



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Implementación del mantenimiento autónomo para mejorar la productividad en
la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Portilla Portilla, Jherson Roy Rodolfo (ORCID: 0000-0001-5086-9837)

ASESOR:

Mg. Augusto Paz Campaña (ORCID: 0000-0001-9751-1365)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

Lima - Perú

2019

Dedicatoria

Quisiera dedicar este trabajo primeramente a Dios, por haberme dado la fortaleza de seguir a delante y permitirme llegar a este momento importante en mi vida profesional.

De igual manera, dedico el presente proyecto a mi madre la señora Rosaura Portilla, quien me supo sacar adelante por sí misma y a mi segunda madre doña Lidia Lezama, ambas supieron inculcarme buenos sentimientos, hábitos, valores y darme su apoyo incondicional día a día.

Por último, pero no menos importante, dedico el presente trabajo a quien en vida fue mi padre don Felipe Portilla, quien. supo enseñarme lo bueno y lo malo de la vida y el amor por la familia, esperando que te sientas orgulloso del hijo en que me he convertido.

Agradecimiento

Agradezco profundamente a la Universidad César Vallejo por haberme formado profesionalmente con carácter técnico y humanístico, a mi asesor el Ing. Augusto Paz por haber impartido sus conocimientos, experiencias, consejos y valores que han sido fundamentales para la realización de esta investigación

De igual manera expreso un profundo agradecimiento a todos y cada una de las personas que contribuyeron en la elaboración del presente proyecto, a la empresa Molitalia S.A y a todo su personal en especial a la Sra. Dixa Zapatel y al Sr. Máximo Ortega que me brindaron la oportunidad de realizar mis Prácticas Pre-Profesionales y a desarrollarme profesionalmente en sus instalaciones, permitiéndome aplicar los conocimientos aprendidos en clases y de esta forma adquirir experiencia en el campo laboral.

Página del Jurado


Declaratoria de Autenticidad

Yo, Jherson Roy Rodolfo Portilla Portilla, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo, sede/filial Lima Norte; declaro que el trabajo académico titulado “Implementación del mantenimiento autónomo para mejorar la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019”, para la obtención del grado académico profesional de Ingeniero Industrial es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo estipulado por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Lima, 10 de diciembre de 2019



.....
Portilla Portilla, Jherson Roy Rodolfo

DNI: 72463032

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación del mantenimiento autónomo para mejorar la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019”, la misma que someto a vuestra consideración esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Los contenidos que se desarrollan son:

I: Introducción: En esta parte se hace una revisión panorámica sobre el tema en el cual se plantea la situación problemática y la intencionalidad del proyecto de investigación manifestada en los objetivos. En el marco teórico se narran los antecedentes y las teorías que lo sustentan.

II: Método: En esta parte se precisa el tipo de investigación, diseño, variables y su operacionalización, se precisan los métodos y técnicas de obtención de datos, se define la población y se determina la muestra. Por último, se señala el tipo de análisis de los datos.

III: Resultados: Los resultados se presentan de acuerdo a los objetivos propuestos, para ello se utilizaron gráficos y tablas donde se sistematizaron los datos obtenidos en la investigación.

IV: Discusión: Se comparan los resultados obtenidos por otros investigadores y se hace la respectiva confrontación con todos los antecedentes.

V: Conclusiones: Se sintetizan los resultados y se formulan a manera de respuestas a los problemas planteados en la introducción.

VI: Recomendaciones: Emergen de las discusiones del estudio. Están orientados a las autoridades del sector y también a los investigadores.

VII: Referencias bibliográficas contiene la lista de todas las citaciones contenidas en el cuerpo de la tesis.

Espero señores miembros del jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad y merezca su aprobación.

Portilla Portilla, Jherson Roy Rodolfo

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación.....	vi
Índice	vii
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Diagramas	xiii
Índice de Gráficos.....	xiv
Índice de Imágenes	xv
Índice de Anexos	xvi
Resumen	xviii
Abstract.....	xix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	2
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	21
1.3.1. Variable Independiente: Mantenimiento Autónomo.....	21
1.3.1.1. Definición de Mantenimiento Autónomo.....	21
1.3.1.2. Primera etapa	22
1.3.1.3. Segunda etapa.....	22
1.3.1.4. Tercera etapa.....	22
1.3.1.5. Cuarta etapa	23
1.3.1.6. Quinta etapa.....	23
1.3.1.7. Sexta etapa.....	23
1.3.1.8. Séptima etapa.....	23
1.3.2. Variable dependiente: Productividad	24
1.3.2.1. Definición de Productividad.....	24
1.3.2.2. Importancia de la productividad	25
1.3.2.3. Factores de la productividad.....	25
1.3.2.3.1. Factores internos	25
1.3.2.3.2. Factores externos	26

1.3.2.4. Tipos de productividad	26
1.3.2.5. Dimensiones de la productividad	26
1.3.2.5.1. Eficiencia	26
1.3.2.5.2. Eficacia	27
1.3.2.6. Medición del Trabajo.....	27
1.3.2.7. Estudio de Tiempos	27
1.3.2.7.1. Tiempo Estándar	28
1.3.2.7.2. Tiempo Normal.....	28
1.4. Formulación del problema	28
1.4.1. Problema general.....	28
1.4.2. Problemas específicos	28
1.5. Justificación del estudio.....	28
1.5.1. Justificación práctica.....	28
1.5.2. Justificación metodológica.....	29
1.5.3. Justificación económica	29
1.5.4. Justificación social	29
1.6.1. Hipótesis general.....	29
1.6.2. Hipótesis específicas	29
1.7. Objetivos.....	30
1.7.1. Objetivo general	30
1.7.2. Objetivos específicos.....	30
II. MÉTODO	31
2.1. Marco metodológico	32
2.1.1. Tipo de investigación	32
2.1.2. Nivel de investigación.....	32
2.1.3. Enfoque de investigación	32
2.1.4. Alcance de Investigación	33
2.1.5. Diseño de investigación	33
2.2. Operacionalización de la variable.....	33
2.2.1. Definición conceptual	33
2.2.1.1. Variable independiente: Mantenimiento Autónomo	33
2.2.1.2. Variable dependiente: Productividad.....	33
2.2.2. Definición operacional	34
2.2.2.1. Variable independiente: Mantenimiento Autónomo	34

2.3. Población y muestra.....	36
2.3.1. Población.....	36
2.3.2 Muestra.....	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	36
2.4.1. Técnicas.....	36
2.4.1.1. Observación de campo.....	36
2.4.1.2. Elaboración y análisis de documentos.....	37
2.4.2. Instrumento.....	37
2.4.2.1. Formatos de recolección de datos.....	37
2.4.3. Validez	37
2.4.3.1. Especialistas en el tema de investigación de la escuela.....	37
2.5. Métodos de análisis de datos.....	37
2.5.1 Análisis descriptivo	37
2.5.2 Análisis Inferencial	38
2.6. Aspectos éticos	39
2.6.1. Ética.....	39
2.6.2. Moral	39
2.7. Desarrollo de la propuesta	40
2.7.1. Situación actual	40
2.7.1.1. Variable independiente antes de la mejora	43
2.7.1.2. Variable dependiente antes de la mejora	46
2.7.2. Propuesta de mejora	49
2.7.3. Desarrollo de la propuesta de mejora.....	51
2.7.4. Resultados	71
2.7.4.1. Variable independiente después de la mejora	71
2.7.4.2. Variable dependiente después de la mejora.....	74
2.7.5. Análisis económico financiero	78
2.7.5.1. Costo - Beneficio	78
III. RESULTADOS	83
3.1. Análisis descriptivo.....	84
3.1.1. Variable independiente: Mantenimiento Autónomo	84
3.1.1.1. Limpieza	84
3.1.1.2. Apriete	86
3.1.1.3. Inspección	88

3.1.2. Variable dependiente: Productividad	90
3.1.2.1. Eficiencia	90
3.1.2.2. Eficacia	96
3.1.2.3. Productividad.....	102
3.2. Prueba de normalidad	108
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	108
3.2.2. Análisis de la hipótesis específica N° 1	111
3.2.3. Análisis de la hipótesis específica N° 2.....	114
3.3. Análisis inferencial	118
3.3.1. Prueba de hipótesis general	118
3.3.2. Prueba de hipótesis específica N° 1.....	119
3.3.3. Prueba de hipótesis específica N° 2.....	121
IV. DISCUSIÓN.....	123
V. CONCLUSIONES.....	126
VI. RECOMENDACIONES	129
REFERENCIAS	131
Anexos	138

Índice de Tablas

Tabla 1: Ranking de Productividad (2016-2018)	2
Tabla 2: Evolución del índice Mensual de Producción Nacional.....	3
Tabla 3: Causas de la Baja Productividad	8
Tabla 4: Cuadro de Tabulación de Datos	9
Tabla 5: Estratificación de las Causas por Áreas	11
Tabla 6: Matriz de Priorización de las Causas a Resolver	12
Tabla 7: Matriz de Operacionalización	35
Tabla 8: Datos de Limpieza - Pre Test	43
Tabla 9: Datos de Apriete – Pre Test.....	44
Tabla 10: Datos de Inspección – Pre Test	45
Tabla 11: Datos de Eficiencia – Pre Test	46
Tabla 12: Datos de Eficacia – Pre Test.....	47
Tabla 13: Datos de Productividad – Pre Test	48
Tabla 14: Capacidad nominal.....	49
Tabla 15: Alternativas de solución	49
Tabla 16: Equipos de la línea Theegarten	52
Tabla 17: Descripción de las máquinas	53
Tabla 18: Personal de la Línea Theegarten	55
Tabla 19: Formato de Registro de Limpieza (Propuesto).....	56
Tabla 20: Planilla de tarjetas	62
Tabla 21: Detección de Anomalías.....	63
Tabla 22: Simbología de DOP-DAP	66
Tabla 23: Datos de Limpieza - Post Test.....	71
Tabla 24: Datos de Apriete – Post Test	72
Tabla 25: Datos de Inspección – Post Test.....	73
Tabla 26: Datos de Eficiencia – Post Test.....	74
Tabla 27: Datos de Eficacia – Post Test.....	75
Tabla 28: Datos de Productividad – Post Test.....	76
Tabla 29: Presupuesto de Capacitaciones.....	79
Tabla 30: Presupuesto General	79

Tabla 31: Inversión total de la implementación	80
Tabla 32: Beneficio de la implementación	80
Tabla 33: Beneficio MP.....	81
Tabla 34: Relación Costo – Beneficio	81
Tabla 35: Flujo de caja	82
Tabla 36: VAN y TIR.....	82
Tabla 37: Indicador de Limpieza.....	84
Tabla 38: Indicador de Apriete.....	86
Tabla 39: Indicador de Inspección.....	88
Tabla 40: Indicador de Eficiencia.....	90
Tabla 41: Indicador de Eficacia.....	96
Tabla 42: Indicador de Productividad	102
Tabla 43: Procesamiento de datos - Productividad	108
Tabla 44: Descriptivos - Productividad	109
Tabla 45: Resultados de prueba de Normalidad - Productividad	110
Tabla 46: Procesamiento de datos – Eficiencia	111
Tabla 47: Descriptivos – Eficiencia.....	112
Tabla 48: Resultados de prueba de normalidad – Eficiencia.....	113
Tabla 49: Procesamiento de datos – Eficacia	114
Tabla 50: Descriptivos – Eficacia.....	115
Tabla 51: Resultados de prueba de normalidad – Eficacia.....	116
Tabla 52: Estadística de muestras emparejadas – Productividad	118
Tabla 53: Correlación de muestras emparejadas – Productividad.....	118
Tabla 54: Resultados de la prueba de T de Student – Productividad	119
Tabla 55: Estadística de muestras emparejadas – Eficiencia	120
Tabla 56: Correlación de muestras emparejadas – Eficiencia.....	120
Tabla 57: Resultados de la prueba de T de Student – Eficiencia	120
Tabla 58: Estadística de muestras emparejadas – Eficacia.....	121
Tabla 59: Correlación de muestras emparejadas – Eficacia	121
Tabla 60: Resultados de la prueba de T de Student – Eficacia	122

Índice de Diagramas

Diagrama 1: PBI (Millones de S/.)	4
Diagrama 2: Empresas de alimentos más rentables del Perú	4
Diagrama 3: Árbol de Problemas	5
Diagrama 4: Lluvia de Ideas.....	6
Diagrama 5: Ishikawa.....	7
Diagrama 6: Diagrama de Pareto.....	10
Diagrama 7: Estratificación (causas de baja productividad)	13
Diagrama 8: Organigrama	41
Diagrama 9: Postura y Resolución de Tarjetas – Pre Test	64
Diagrama 10: Postura y Resolución de FDC - LDA – Pre Test	65
Diagrama 11: DOP de la máquina envolvedora (Actual).....	67
Diagrama 12: DAP de la máquina Envolvedora (Actual)	68
Diagrama 13: DOP de la máquina Envolvedora (Propuesto).....	69
Diagrama 14: DAP de la máquina envolvedora (Propuesto)	70
Diagrama 15: Postura y Resolución de Tarjetas – Post Test.....	77
Diagrama 16: Postura y Resolución de FDC - LDA – Post Test	78
Diagrama 17: Indicador de Limpieza	85
Diagrama 18: Indicador de Apriete	87
Diagrama 19: Indicador de Inspección	89
Diagrama 20: Indicador de Eficiencia	91
Diagrama 21: Indicador de Eficacia	97
Diagrama 22: Indicador de Productividad.....	103

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Diagrama de caja y bigote de la Eficiencia (pre test).....	92
Gráfico 2: Histograma de Eficiencia (pre test).....	93
Gráfico 3: Diagrama de caja y bigote de la Eficiencia (post test)	94
Gráfico 4: Histograma de Eficiencia (post test)	95
Gráfico 5: Diagrama de caja y bigote de la Eficacia (pre test).....	98
Gráfico 6: Histograma de eficacia (pre test).....	99
Gráfico 7: Diagrama de caja y bigote de la Eficacia (post test)	100
Gráfico 8: Histograma de Eficacia (post test)	101
Gráfico 9: Diagrama de caja y bigote de la Productividad (pre test)	104
Gráfico 10: Histograma de Productividad (pre test).....	105
Gráfico 11: Diagrama de caja y bigote de la Productividad (post test).....	106
Gráfico 12: Histograma de Productividad (post test)	107
Gráfico 13: Gráfico Q-Q de la Productividad (Pres Test).....	110
Gráfico 14: Gráfico Q-Q de la Productividad (Post Test)	111
Gráfico 15: Gráfico Q-Q de la Eficiencia (Pre Test).....	113
Gráfico 16: Gráfico Q-Q de la Eficiencia (Post Test)	114
Gráfico 17: Gráfico Q-Q de la Eficacia (Pre Test).....	116
Gráfico 18: Gráfico Q-Q de la Eficacia (Post Test)	117

Índice de Imágenes

Imagen 1: Toffees	42
Imagen 2: Capacitación a Personal	51
Imagen 3: Tarjeta de Mantenedor	58
Imagen 4: Tarjeta de Operador	59
Imagen 5: Tarjeta de Seguridad	60
Imagen 6: Tarjeta de 5S	61

Índice de Anexos

Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	139
Anexo 2: Layout Theengarten	140
Anexo 3: Informe Control Tiempos y Producción	141
Anexo 4: Verificación de Equipos	142
Anexo 5: Instrumento de Validación Jurado 1 - Variable Independiente	143
Anexo 6: Instrumento de Validación Jurado 1 - Variable Dependiente.....	144
Anexo 7: Instrumento de Validación Jurado 2 - Variable Independiente	145
Anexo 8: Instrumento de Validación Jurado 2 - Variable Dependiente.....	146
Anexo 9: Instrumento de Validación Jurado 3 - Variable Independiente	147
Anexo 10: Instrumento de Validación Jurado 3 - Variable Dependiente.....	148
Anexo 11: Cálculo del promedio de tiempos para la máquina envolvente (Actual).....	149
Anexo 12: Cálculo del tiempo normal para las actividades que se realizan en la máquina envolvente	149
Anexo 13: Cálculo del tiempo tipo para las actividades realizadas en la máquina envolvente	150
Anexo 14: Ficha de recolección de datos de Abril pre – test (Productividad)	151
Anexo 15: Ficha de recolección de datos de Mayo pre – test (Productividad)	152
Anexo 16: Ficha de recolección de datos de Junio pre – test (Productividad).....	153
Anexo 17: Ficha de recolección de datos Julio post – test (Productividad).....	154
Anexo 18: Ficha de recolección de datos Agosto post – test (Productividad)	155
Anexo 19: Ficha de recolección de datos Setiembre post – test (Productividad)	156
Anexo 20: C: Seguimiento en terreno – Limpieza Cocina.....	157
Anexo 21: A: Registro de anomalías – Limpieza Cocina	159
Anexo 22: A: Análisis de anomalías – Limpieza Cocina.....	160
Anexo 23: P: Plan de acción – Limpieza Cocina	161
Anexo 24: Formato de Auditoría Paso 1 y 2	162
Anexo 25: Resultados de Auditorías Paso 1 y 2.....	169
Anexo 26: Formato de protocolo de traspaso de apriete	170
Anexo 27: Traspaso de apriete de Agustín Cayao.....	175
Anexo 28: Traspaso de apriete de Carlos Meléndez	176

Anexo 29: Traspaso de apriete de Imán Purisaca.....	177
Anexo 30: Traspaso de apriete de Edward Pacheco.....	178
Anexo 31: Traspaso de apriete de Pedro Aguilar	179
Anexo 32: C: Seguimiento en terreno – Limpieza Máquina.....	180
Anexo 33: A: Registro de anomalías – Limpieza Máquina.....	182
Anexo 34: A: Análisis de anomalías – Limpieza Máquina.....	183
Anexo 35: P: Plan de acción – Limpieza Máquina	184
Anexo 36: C: Seguimiento en terreno – Apriete Cocina.....	185
Anexo 37: C: Seguimiento en terreno – Apriete Máquina	187
Anexo 38: A: Análisis de anomalías – Apriete Cocina - Máquina	189
Anexo 39: P: Plan de acción – Apriete Cocina - Máquina.....	189
Anexo 40: Mejora de reducción de tiempos de inspección FOM 1	190
Anexo 41: Mejora de reducción de tiempos de inspección FOM 2	191

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad demostrar que la implementación del Mantenimiento Autónomo en la línea Theegarten U1 mejora la productividad de la empresa Molitalia S.A.

Si bien queda claro el Mantenimiento Autónomo consta de 7 pasos, en la presente investigación se llevó acabo los primeros 2 pasos y avanzado el 3er paso. La población que se consideró fue de 13 semanas, tiempo que duró el pre test, en el cual se recopiló información midiendo indicadores, cabe recalcar que la muestra fue igual a la población.

La investigación es de tipo aplicada, ya que se dará solución al problema que es la baja productividad. Tiene un nivel explicativo debido a que existe un vínculo causa-efecto, presentando la situación del problema y formulando soluciones orientadas que respondan al por qué del problema. Presenta un enfoque cuantitativo, ya que se usará la recopilación de datos para poder comparar el antes y el después de la implementación. Tiene un alcance longitudinal debido a que la investigación se llevará a cabo en dos etapas.

Tiene un diseño cuasi experimental, ya que se va a aplicar el MA para poder ver los cambios en la Productividad. Para la validación de la hipótesis se usó la prueba de T de Student, dando como resultados que la implementación del Mantenimiento Autónomo si mejora la productividad en la línea Theegarten y este a su vez mejora la eficiencia y eficacia.

Palabras clave: Mantenimiento autónomo, productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

The purpose of this research was to demonstrate that the implementation of Autonomous Maintenance in the Theegarten U1 line improves the productivity of Molitalia S.A.

Although it is clear the constant Autonomous Maintenance of 7 steps, in the present investigation the first 2 steps were carried out and the 3rd step was advanced. The population was considered as 13 weeks, during which the previous exam lasted, in which the information was collected by measuring indicators, it should be noted that the sample was equal to the population

The investigation is of applied type, since it will give solution to the problem that is the low productivity. It has an explanatory level because there is a cause-effect link, presenting the situation of the problem and formulating oriented solutions that respond to the problem. It presents a quantitative approach, since you can use data collection to be able to compare before and after implementation. It has a longitudinal reach because the research took place in two stages.

It has a quasi-experimental design, since the MA will be applied to see the changes in Productivity. For the validation of the hypothesis, the Student's T test was used, resulting in the implementation of the Autonomous Maintenance if it improves productivity in the Theegarten line and this in turn improves efficiency and effectiveness.

Keywords: Autonomous maintenance, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hoy en día, unos de los temas más vistos en el mundo es la productividad, dependiendo el tipo de empresa, esta misma tendrá diferentes indicadores que demuestren su avance de manera semanal, mensual o anual, lo que le permitirá ir mejorando en su rubro y avanzar para tener una mejor productividad con el paso del tiempo, a continuación, presentaré una tabla en la cual muestra a los países con mejor productividad entre los años 2016 – 2018.

Tabla 1: Ranking de Productividad (2016-2018)

País	2017-2018	2016-2017	Tendencia
Suiza	1	1	→
Estados Unidos	2	3	↑
Singapur	3	2	↓
Holanda	4	4	→
Alemania	5	5	→
Hong Kong SAR	6	9	↑
Suecia	7	6	↓
Reino Unido	8	7	↓
Japón	9	8	↓
Finlandia	10	10	→

Fuente: Centro de Desarrollo Industrial

Como se muestra en la Tabla 1, podemos ver que Suiza es el país con mejor productividad y manteniendo tendencia, por otro lado, se aprecia como Estados Unidos que del 3er puesto subió al 2do puesto, mejorando su productividad mientras que Singapur descendió del 2do al 3er puesto. Así también se aprecia que Suecia, Reino Unido y Japón también descendieron de puesto mientras que Hong Kong logro subir de posición, por otro lado, están Holanda, Alemania y Finlandia mantuvieron su tendencia conservando sus puestos.

El INEI, en el año 2016 sostuvo que la producción a nivel nacional para mediados de mayo registró un aumento de 4.88%, incrementando a más de 80 meses de crecimiento continuo, basado en el avance favoreciendo de gran parte de los grupos, a continuación, se mostrará el índice de producción para apreciar cuales son los sectores que tienen mayor incremento.

Tabla 2: Evolución del índice Mensual de Producción Nacional

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2016/2015		Jun 15-May 16/
		Mayo	Enero-Mayo	Jun 14-May 15
Economía Total	100,00	4,88	4,10	4,02
DI-Otros Impuestos a los Productos	8,29	3,56	2,11	1,78
Total Industrias (Producción)	91,71	4,99	4,28	4,22
Agropecuario	5,97	-1,27	1,07	3,00
Pesca	0,74	-66,98	-48,11	-25,80
Minería e Hidrocarburos	14,36	33,24	20,64	15,74
Manufactura	16,52	-7,52	-6,28	-3,19
Electricidad, Gas y Agua	1,72	7,06	9,60	8,13
Construcción	5,10	5,55	2,63	-1,84
Comercio	10,18	2,29	2,75	3,52
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	3,01	3,49	3,00
Alojamiento y Restaurantes	2,86	2,35	2,64	2,82
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	2,66	9,15	8,39	8,98
Financiero y Seguros	3,22	6,27	8,01	8,77
Servicios Prestados a Empresas	4,24	2,04	2,58	3,62
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	4,64	4,71	4,36
Otros Servicios 2/	14,89	4,11	4,36	4,22

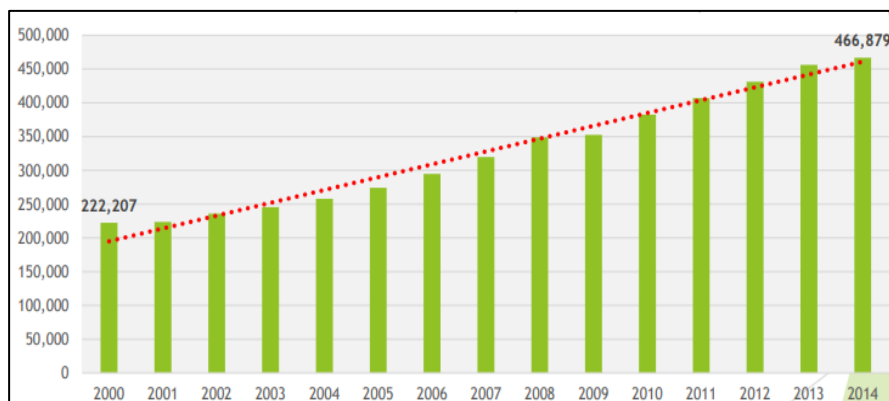
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

En la Tabla 2 se puede apreciar que existe un aumento de la producción, realzando la contribución del sector Minería e Hidrocarburos, Telecomunicaciones y otros servicios de información, Pesca, Comercio y Manufactura.

La industria alimentaria es uno de los sectores más importantes y estratégicos de la economía nacional. En el 2014 este sector represento el 5.7% del PBI (BCRP).

El PBI del Perú tuvo un gran incremento en los últimos 14 años, de S/. 222,207 M (año 2000) a S/. 466,879 M en el 2014. Las exportaciones aumentaron de \$ 6,088 M en el año 2000 a \$ 39,533 M en el 2014, lo que indica que se llegó a duplicar en más de 6.5 veces en los últimos 15 años. (Revista: Industria Alimentaria, 2014).

Diagrama 1: PBI (Millones de S/.)



Fuente: Banco Central de Reservas del Perú

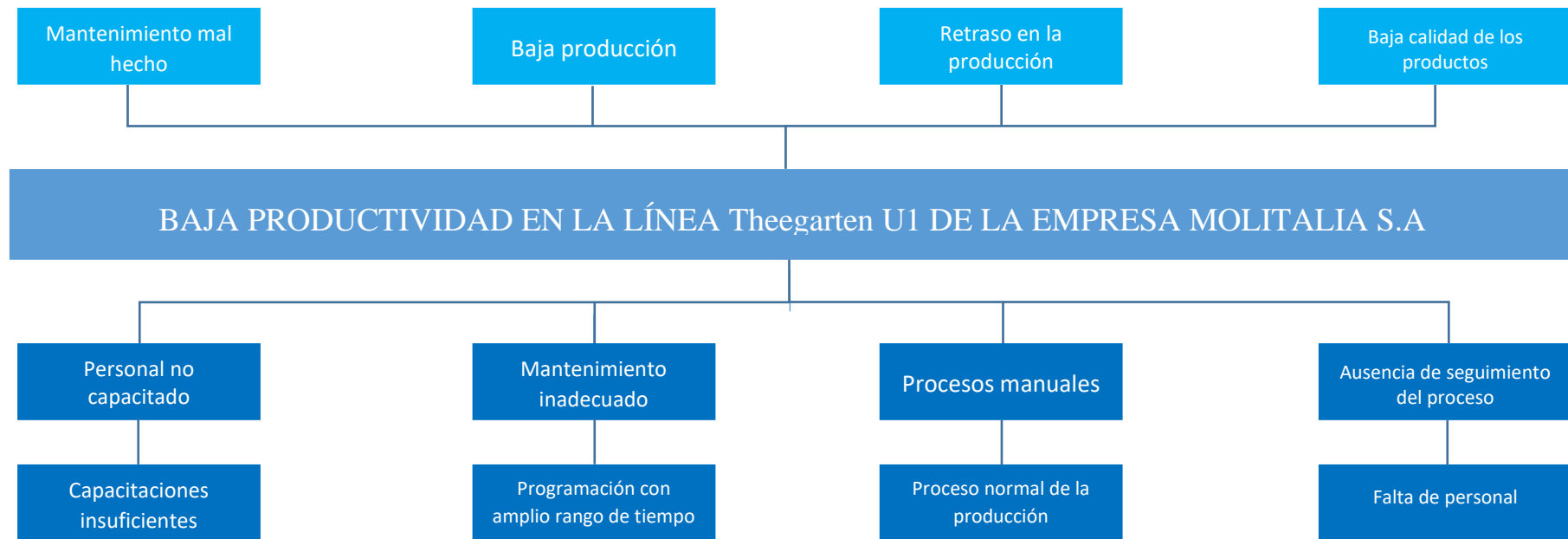
Diagrama 2: Empresas de alimentos más rentables del Perú

Empresa	Ventas 2013 (US\$ MM)	VAR. VENTAS (%) 13/12	UTILIDAD NETA 2013 (US\$ MM)	VAR. UTILIDAD (%) 13/12	ROE 2013 (%)	ROA 2013 (%)	MARGEN NETO (%)	RK 2013
Alicorp (12)	2083.7	18.8	131.3	-4.7	15.4	6.2	6.3	12
Holding Alimentario del Perú (21)	2017.1	-1.1	94.6	-10.2	12.3	5.9	4.7	14
San Fernando (37)	745.5	2.5	5.4	-61.7	1.7	1	0.7	56
Nestle Perú (1)	540.1	1.7	N.D	-	-	-	-	71
Deprodeca (21)	526.1	-6.6	-51	-170.7	-27.7	-5.5	-1	74
ADM. Andina Perú (1) (3)	255.8	4.5	N.D	-	-	-	-	141
Redondos	284.4	6.3	N.D	-	-	-	-	146
Molitalia (1)	233.4	-9.2	N.D	-	-	-	-	151
Kraft Foods Perú (1)	173.8	17.4	N.D	-	-	-	-	222
Laive	162.2	4.1	4.1	-14.1	7.9	4.1	2.5	237

Fuente: América Económica, 2013

En la empresa Molitalia S.A, ubicada en Av. Universitaria 6464 - Los Olivos, presenta una baja productividad en la línea Theegarten U1, con problemas constantes, para determinar la problemática de la línea en la cual se está realizando la investigación, emplearé diferentes diagramas para ir detallando las principales causas que acarrearán la baja productividad.

Diagrama 3: Árbol de Problemas

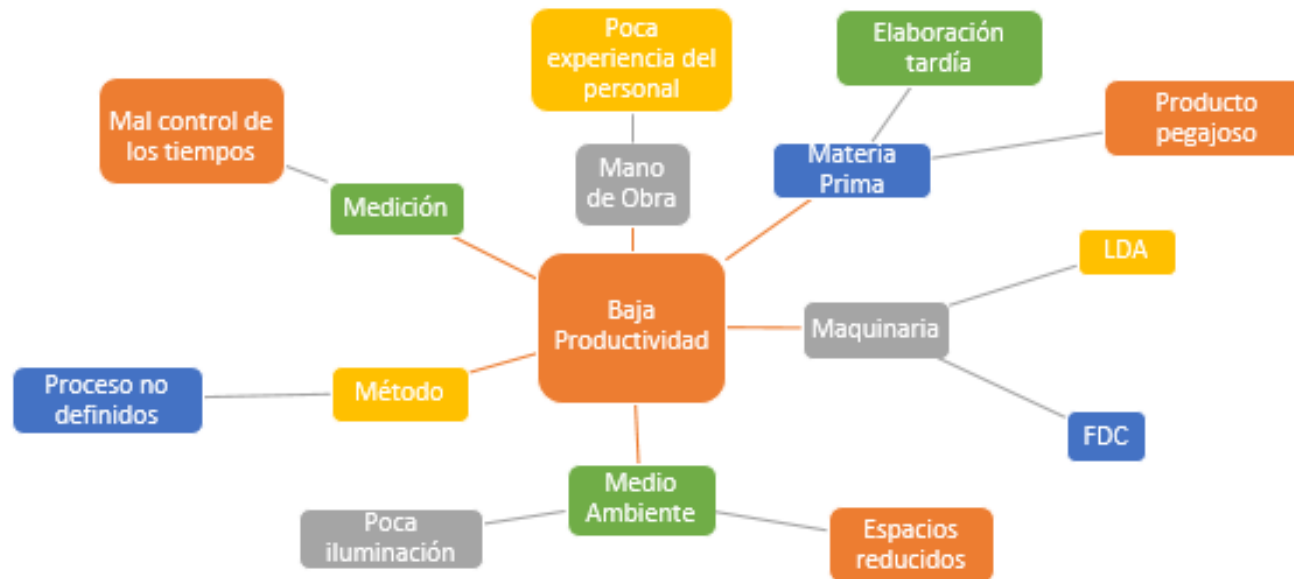


Fuente: Elaboración propia

Lo que se realizó en el Diagrama 3 fue describir las principales causas y sus efectos, este diagrama nos servirá como base para los siguientes diagramas que nos ayudará a definir todas las causas posibles del problema general que es la baja productividad en la línea Theegarten U1.

Para determinar la problemática de la empresa en la cual se está realizando la investigación, emplearé diferentes diagramas como por ejemplo el diagrama de lluvia de ideas, que será un trabajo en conjunto con mis compañeros de trabajo en el cual estoy laborando, de esta manera podremos tener una perspectiva más amplia del problema.

Diagrama 4: Lluvia de Ideas

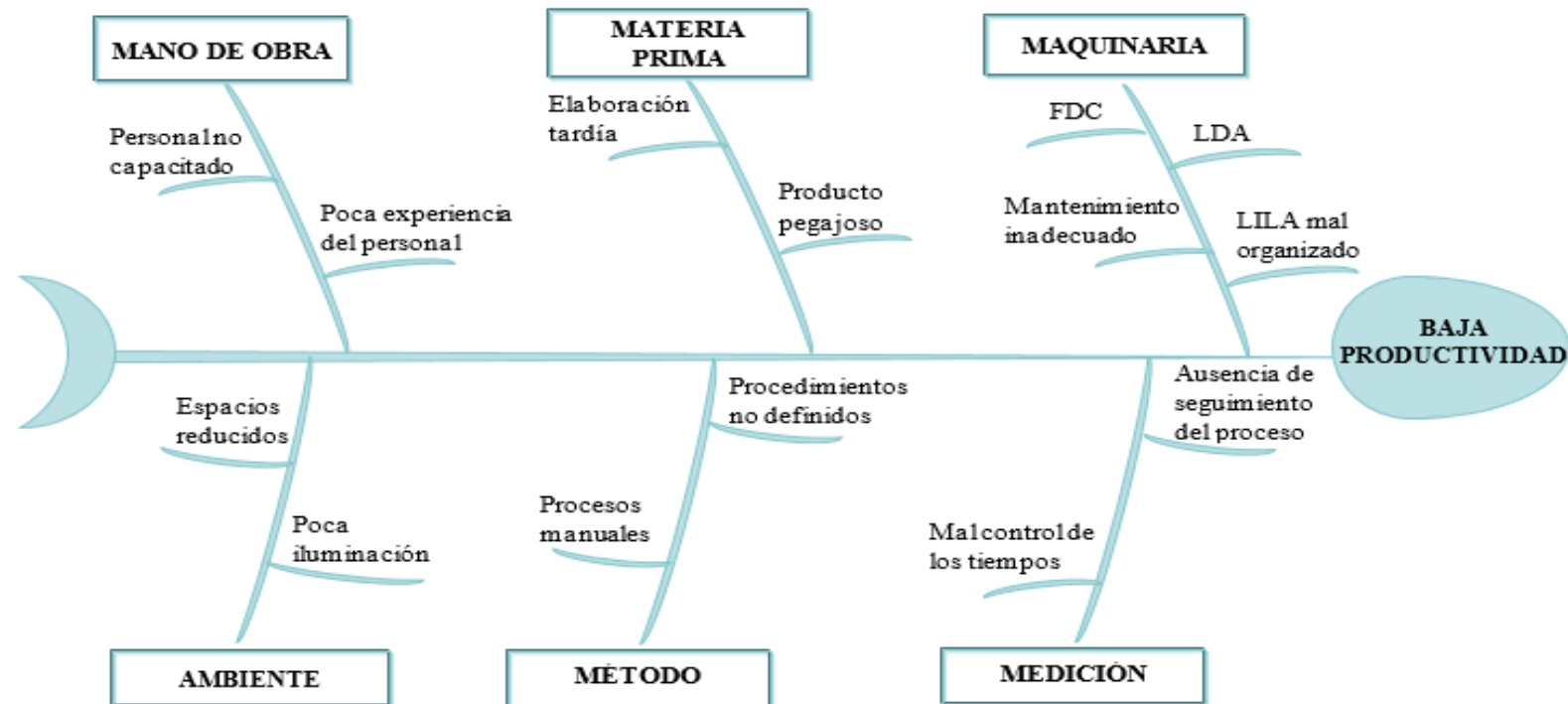


Fuente: Elaboración propia

Según se aprecia en el Diagrama 4, se realizó una tormenta de ideas donde se aprecia más detallado las causas que originan la baja productividad y la dividimos en los 6 criterios específicos, poco a poco nos vamos acercando a lo que será el diagrama donde nos aclare todo con más precisión sobre las principales causas que da origen al problema general.

A continuación, elaboraré el diagrama de Ishikawa basándome en el Diagrama 4, con el fin de poder resumir y exponer todas las causas que ocasiona el problema de la baja productividad.

Diagrama 5: Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el Diagrama 5, hemos detectado 14 causas que influyen para el problema que es la baja productividad, mediante una lluvia de ideas en colaboración con el personal a cargo, por lo que puedo decir que la empresa no cuenta con los requerimientos necesarios para el cumplimiento al 100% del mantenimiento autónomo.

Luego de haber encontrado las posibles causas que son responsables de la baja productividad en la empresa, se procede a elaborar una tabla relación de todas las causas encontradas con el fin de determinar cuál de ellas a las más perjudicial para el problema.

Tabla 3: Causas de la Baja Productividad

	Causas que originan la baja productividad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Frecuencia
1	Personal no capacitado	C1		1	3	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	10
2	Poca experiencia del personal	C2	1		1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8
3	Elaboración tardía	C3	0	0		1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
4	Producto pegajoso	C4	0	0	3		3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	10
5	FDC	C5	0	3	5	5		5	3	5	3	0	5	0	5	0	39
6	LDA	C6	0	3	5	5	5		5	5	5	0	0	0	0	0	33
7	Mantenimiento inadecuado	C7	0	3	5	5	5	3		3	0	0	0	0	5	0	29
8	LILA mal organizado	C8	0	0	3	5	5	3	5		3	0	3	0	5	0	32
9	Espacios reducidos	C9	0	0	1	0	1	0	3	1		1	1	0	1	0	9
10	Poca iluminación	C10	0	0	1	0	1	1	1	1	0		0	0	0	0	5
11	Procesos manuales	C11	0	0	3	1	3	0	1	1	0	0		0	1	0	10
12	Procedimientos no definidos	C12	0	0	0	0	3	3	1	1	0	0	0		1	0	9
13	Mal control de los tiempos	C13	0	0	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0		0	6
14	Ausencia de seguimiento del proceso	C14	0	0	1	0	3	1	1	2	3	0	0	1	1		13

0	NULO
1	BAJA
3	MEDIA
5	ALTA

Fuente: Elaboración propia

Según se aprecia en la Tabla 3, se dio valores a las 14 causas que logramos encontrar, de acuerdo a cuanto influye una causa con otra con respecto al problema principal, en este caso la baja productividad, luego sumamos todos los valores en una sola columna que vendría a ser la frecuencia, que más adelante será de apoyo para las demás tablas.

En la siguiente tabla se empleará para tener una visión sobre el porcentaje total de las causas y tener una noción sobre el 80 – 20, que consiste que el 80% de tus resultados son originados por el 20% de los esfuerzos, de esta manera poder aplicarlo más adelante en el diagrama de Pareto.

Tabla 4: Cuadro de Tabulación de Datos

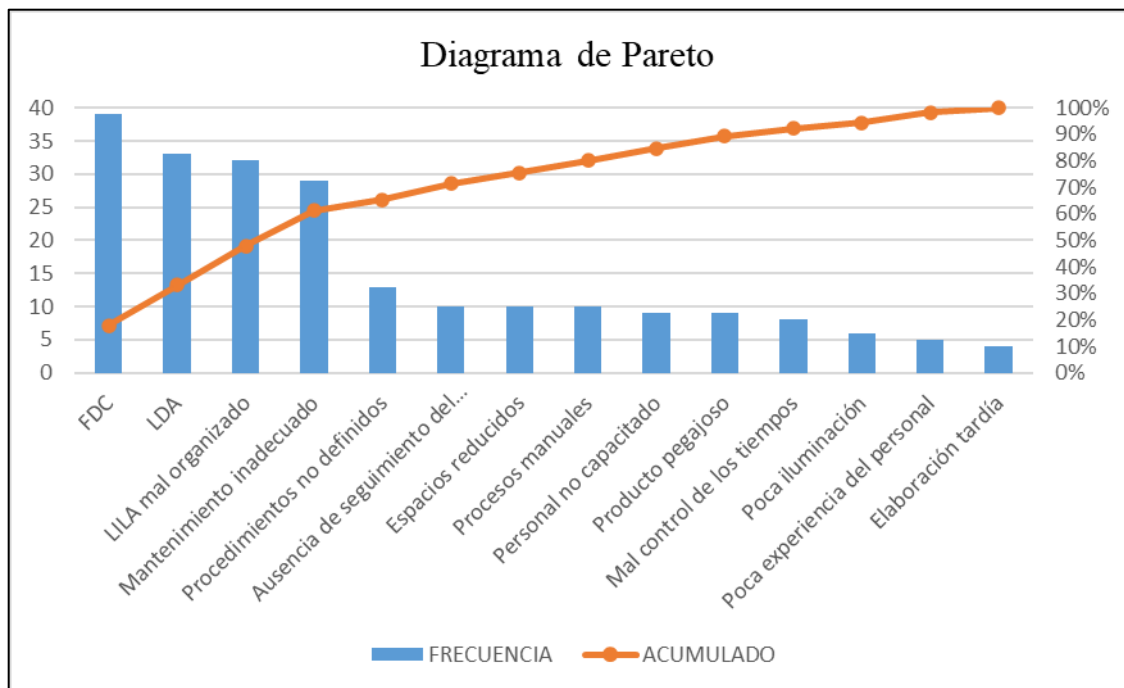
Causas que originan la baja productividad	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	% Parcial	% Total
FDC	39	39	18.0%	18.0%
LDA	33	72	15.2%	33.2%
LILA mal organizado	32	104	14.7%	47.9%
Mantenimiento inadecuado	29	133	13.4%	61.3%
Ausencia de seguimiento del proceso	13	142	4.1%	65.4%
Procesos manuales	10	155	6.0%	71.4%
Personal no capacitado	10	164	4.1%	75.6%
Producto pegajoso	10	174	4.6%	80.2%
Procedimientos no definidos	9	184	4.6%	84.8%
Espacios reducidos	9	194	4.6%	89.4%
Poca experiencia del personal	8	200	2.8%	92.2%
Mal control de los tiempos	6	205	2.3%	94.5%
Poca iluminación	5	213	3.7%	98.2%
Elaboración tardía	4	217	1.8%	100.0%
TOTAL	217		100%	

Fuente: Elaboración propia

Para la Tabla 4 se realizó el ordenado de mayor a menor del puntaje (Frecuencia) que se le asignó en la tabla anterior (Tabla 3), luego se efectuó el porcentaje en relación al total de la suma del puntaje, colocando los resultados en la columna %Parcial, de esta manera vamos a tener un poco más claro las causas principales que influyen con más fuerza en la baja productividad.

A continuación, se realizará el diagrama de Pareto, que me permitirá ordenar de manera descendentes los datos, por medio de barras, luego de haber reunido los datos para calificar las causas, así tal cual como he venido haciendo para la presente investigación.

Diagrama 6: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 6 se puede apreciar de manera ordenada las causas que influyen con mayor fuerza en el problema de la baja productividad, están ubicadas de izquierda a derecha, en el mismo orden que se mostraron anteriormente en la Tabla 4, en este caso podemos ver que las causas principales de la baja productividad son FDC, LDA, LILA mal organizado y un Mantenimiento Inadecuado.

Para continuar se mostrará la tabla de estratificación, la cual permitirá clasificar las causas en grupos que estén relacionados entre sí, para poder ordenar y clasificar el tipo de causa.

Tabla 5: Estratificación de las Causas por Áreas

Causas que originan la baja productividad	Frecuencia	Áreas
Procedimientos no definidos	13	PROCESOS
Ausencia de seguimiento del proceso	10	
Procesos manuales	10	
Elaboración tardía	4	
Espacios reducidos	10	GESTIÓN
Personal no capacitado	9	
Mal control de los tiempos	8	
Poca iluminación	6	
Poca experiencia del personal	5	
FDC	39	MANTENIMIENTO
LDA	33	
LILA mal organizado	32	
Mantenimiento inadecuado	29	
Producto pegajoso	9	

Fuente: Elaboración propia

Para la Tabla 5 se ordenó las causas en 3 diferentes áreas como Procesos, Gestión y Mantenimiento, dando como resultado que el mayor puntaje de la baja productividad está dentro del área de Mantenimiento, teniendo un valor de 142, seguido del área de Gestión que tiene 38 y por último Procesos que tiene un valor de 37.

A continuación, se elaboró la matriz de priorización, que es una herramienta que ayuda a seleccionar las posibles alternativas de solución, en base a la ponderación de opciones y aplicación de criterios. Es un instrumento importante para la toma de decisiones y ayudar con el problema.

Tabla 6: Matriz de Priorización de las Causas a Resolver

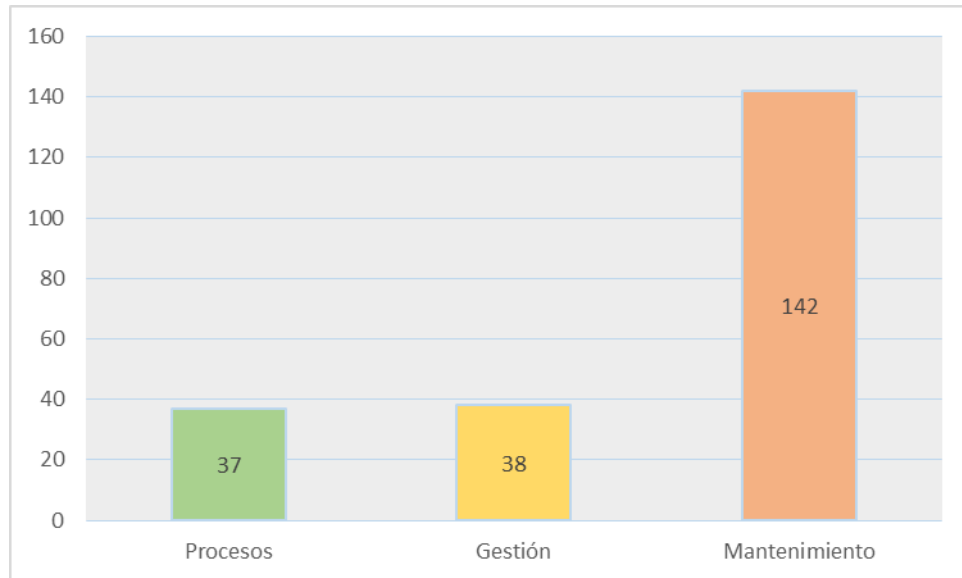
CONSOLIDACIÓN DE CAUSAS POR ÁREA	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODO	MEDICIÓN	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PORCENTAJE	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
PROCESOS	0	4	0	0	23	10	MEDIO	37	17%	8	296	3	Estudio del Trabajo
GESTIÓN	14	0	16	0	0	8	ALTO	38	18%	9	342	2	Sig Sigma
MANTENIMIENTO	0	9	0	133	0	0	ALTO	142	65%	10	1420	1	Mantenimiento Autónomo
TOTAL DE PROBLEMAS	14	13	16	133	23	18		217	100%				

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 se ordenó las causas de acuerdo con los criterios del diagrama Ishikawa, relacionando cada causa con las áreas de Proceso, Gestión y Mantenimiento, se sacó el porcentaje en función al total del valor de la Frecuencia, mencionada en tablas anteriores, se designó la prioridad entre las tres herramientas de solución, en la cual podemos observar que la herramienta que emplearemos será el Mantenimiento Autónomo.

Para continuar se empleará el diagrama de estratificación, que es un método estadístico, utilizado para el control, análisis y mejora, consiste en clasificar datos disponibles en grupos o categorías con características similares.

Diagrama 7: Estratificación (causas de baja productividad)



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 7 como se puede apreciar, se agrupó las 14 causas, que se mostró anteriormente en el Diagrama 5, en base a su valor que se obtuvo en la Tabla 3, dando como resultado 37 puntos para el área de Procesos, 38 para el área de Gestión y por último 142 para el área de Mantenimiento. Dando a entender que la baja productividad esta con mayor presencia en el área de mantenimiento.

1.2. Trabajos previos

En esta parte de la investigación se mostrará trabajos realizadas por investigadores que ahora ya son Ingenieros Industriales, los cuales deben ser referentes y que guarden conexión con las variables de Mantenimiento Autónomo y Productividad.

MEZA, Sindy. Implementación del mantenimiento autónomo para mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa Ruilooz The New Tendency SAC, Lima 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial. El objetivo principal del estudio es determinar como el mantenimiento autónomo demostrará mejorías en la productividad en el área de confecciones de la Empresa Ruilooz The New Tendency S.A.C. La compañía en que se desarrolla la tesis determina que la población estuvo determinada por el ciclo de tiempo en el que se realizaron las mediciones, en este caso fueron constituidas por 12 semanas, por ende, la población fue: $N=12$. El método empleado es cuantitativo, ya que se utiliza la toma de datos con la finalidad probar la hipótesis, mediante observación de campo y análisis documental. Se llegó a la conclusión de que la implementación del MA incrementó la productividad en el área de confecciones de la Empresa Ruilooz The New Tendency S.A.C., debido a que inicialmente el área presentaba una productividad del 53% y una vez culminada la implementación del MA su productividad logró ser de 65%, por ende, se logra cumplir con el objetivo general de la investigación. De la actual tesis se ha tomado como ejemplo el aporte de la implementación del mantenimiento autónomo para poder aplicarlo más adelante en mi investigación.

MANSILLA, Natalia. Aplicación de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Tesis (Ingeniero de Alimentos). Chile: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, 2011. El objetivo principal del estudio es implementar los 5 pasos de TPM, entre ellos el MA en dos líneas de producción para la reducción de merma en la fabricación de gomas y aumentar la productividad. La compañía en que se desarrolla la tesis tiene como población el conjunto de máquinas de las dos líneas en las cuales se está realizando la presente investigación, siendo un total de 16 máquinas, en las cuales se medirá la eficiencia para determinar el avance de la productividad. El método empleado es cuantitativo, ya que empleará el uso de acopio de datos para así tener

una base en la cual se pueda apoyar para poder probar su idea principal con base en la medición numérica y el análisis estadístico a fin de probar teorías. Se concluye que se demostró la incorporación de 5 pasos de TPM en dos líneas de producción de chicle “cut & wrap” de la Industria de Alimentos Dos en Uno: línea 1 chicle masticable sin azúcar y línea 2 chicle hinchable con azúcar, para esto se tomó participación en el pilar de mantenimiento autónomo, demostrando de esta manera que fue efectiva la implementación. De la presente tesis he tomado como guía para conseguir parte del marco metodológico de la VI.

MAGALLANES, Jesús. Implementación de un Plan de Mantenimiento Autónomo de Máquina Papelera, a fin de incrementar la Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Facultad de Ingeniería Industrial, 2018. El objetivo principal del estudio es diseñar el Plan de MA de la máquina papelera, a fin de incrementar la Productividad en la empresa papelera Los Rosales S.A. La compañía en que se desarrolla la tesis tiene como población el conjunto de partes de la máquina papelera, en las cuales se está realizando la presente investigación, siendo un total de 8 partes, en las cuales se dará el mantenimiento y aplicar la limpieza, apriete e inspección para medir la eficiencia para determinar el avance de la productividad. El método empleado es cuantitativo, porque se usa la recaudación de toma de datos para corroborar la idea principal, basándose en la medición numérica y el estudio estadístico a fin de probar teorías, también cabe mencionar que empelara todos los pasos del mantenimiento autónomo. Se concluye que Mejora de la operatividad de los equipos y componentes de máquina, Disminución en un 50% del porcentaje de paradas de máquina para los meses entre junio y agosto del 2018, incremento de la productividad de la Planta Papelera, ya que el área de fabricación es el área que contribuye con un mayor porcentaje del 80%, de este indicador a la Planta. De la presente tesis he tomado para demostrar la importancia del MA en el incremento de la eficiencia de los equipos.

GONZALES, Marco. Implementación de mantenimiento autónomo para mejorar el indicador de eficiencia de producción en una línea convertidora de papel higiénico marca Fabio Perini modelo Sincro. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. El principal objetivo del estudio es analizar como el Mantenimiento Autónomo nos permitirá aumentar el indicador de eficiencia de producción en la línea Convertidora de papel higiénico marca Fabio Perini modelo Sincro. La compañía en que se desarrolla la tesis tiene como población a la producción por mes del producto terminado del papel higiénico marca Fabio Perini modelo Sincro. El método que se utilizó es cuantitativo ya que someterá a pruebas la hipótesis haciendo uso de diseños de estudios apropiados, para conseguir tales resultados se tomaron datos numéricos de los objetos, fenómenos o participantes. Se determinó como conclusión que con el Mantenimiento Autónomo mejoró el indicador de eficiencia de producción, se incrementó el OEE en 4.0%, lo que representa un ahorro de \$ 52 416,00. De la presente tesis he tomado como guía para medir la eficiencia en relación con dos variables.

VARGAS, Lisseth. Implementación del pilar Mantenimiento Autónomo en el centro de proceso de vibrado de la empresa Finart S.A.S. Tesis (Ingeniero de Producción). Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería de Producción, 2016. El objetivo principal del estudio es incorporar el pilar MA, en el centro de proceso vibrado para incrementar la eficiencia y el óptimo estado de los equipos de vibrado de FINART S.A. La compañía en que se desarrolla la tesis tiene como población a las semanas en la cual se desarrolló la investigación, que este caso seria 24. El método empleado es cuantitativo, porque emplea la acumulación de datos para así poder demostrar la hipótesis, teniendo como referencia la medición numérica y el estudio estadístico, con el propósito de justificar las teorías. Se concluye que mediante la incorporación de MA se llegó a completar el objetivo, el cual era incrementar el buen rendimiento de los equipos, lo cual se demuestra en los indicadores de MTTR y MTBF del área de Mantenimiento. De la tesis se ha tomado como pauta referencial para exponer y desarrollar la mejora.

CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA, Cuenca-Ecuador (2014). Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. El objetivo de la investigación es demostrar las causas que ocasionan una disminución de la productividad en la empresa FACOPA en relación a periodos anteriores. La compañía en que se desarrolla la tesis tiene como población a todas las máquinas de la empresa FACOPA. El método empleado es cuantitativo, ya que se utiliza la toma de datos para demostrar el resultado de la hipótesis planteada. Se llegó a la conclusión en la investigación, que la empresa al estar en una etapa de desarrollo constante, va a necesitar estar preparada para cualquier tipo de variante, como por ejemplo dar una mayor capacidad de respuesta ante la creciente demanda por parte de sus clientes e incorporar oportunidades de mejora con respecto al mantenimiento de las máquinas, charlas que se habían repetido en reiteradas ocasiones, el cual logró darle compromisos al operario en detectar posibles mejoras en la línea en cooperación con la empresa. De la presente investigación se toma como referencia para la guía de apoyo en el desarrollo del marco metodológico.

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería Industrial, 2014. El principal objetivo de la presente investigación es hacer crecer la productividad y eficiencia para que de esta manera tener mayor oportunidad contra la competencia en el comercio actual, debido a que la demanda de los usuarios finales y cartera de clientes como tiendas por departamento, supermercados entre otros, va en crecimiento continuo y veloz. La compañía en que se desarrolla la tesis tiene como población a la cantidad de maquinaria, en este caso tienen 18. El método empleado es cualitativo, ya que demostrará mediante la recolección de toma de datos, la verificación de la hipótesis planteada. Se finalizó finalmente en base al estudio del VAN, cuya relación de beneficio óptimos e indican que el proyecto es rentable y por lo tanto se puede aplicar a otras empresas semejantes en el rubro; la productividad se incrementó en un 1.01% y la efectividad en un 31%, esto dio la oportunidad de tener un ahorro mensual promedio de S/. 3000. Del presente estudio se ha tomado como referencia para analizar la variable Productividad.

GOMEZ, Cryssel. Aplicación de la Metodología 5S para la Mejora de la Productividad del Área de Producción en la Empresa Bokadex S.A.C., Ate – 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. El objetivo base del presente estudio es demostrar cómo la incorporación de la metodología 5S hará que aumente la productividad del área de producción en la empresa Bokadex S.A.C. La compañía en que se desarrolla la tesis, tiene como población al sistema de la empresa Bokadex S.A.C. El método empleado es cuasi experimental, ya que se aplicará y manipulará la variable independiente en este caso la Metodología 5S para estudiar los cambios provocados en la variable dependiente, que vendría hacer la Productividad, se usarán pre y post pruebas, para estudiar la evolución del sistema antes y después del estudio. Para culminar se puede decir que la incorporación de la Metodología 5S favoreció de gran manera a la variable dependiente y también mediante la aplicación y seguimiento del manual de BPM la productividad de la empresa Bokadex S.A.C. se incrementó en un 11.38%. De la investigación se toma como referencia para enfocarnos en la mejora de la productividad en base a las 5S, debido que en la investigación que se está realizando toma en cuenta a la metodología de la 5S.

CHANG, Liu. Aplicación del ciclo Deming para mejorar la productividad de la preparación de esmalte en la empresa cerámica San Lorenzo S.A.C. Iurín-2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. La meta principal de la presente tesis es demostrar como la aplicación del ciclo Deming mejorará la productividad de la preparación de esmalte en la empresa Cerámica San Lorenzo SAC. La compañía en que se desarrolla la tesis tiene como población el conjunto de esmaltes que se prepara en el área de molino esmalte conformada por 26 carga de esmalte. El método empleado es la toma de datos y la incorporación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la preparación de esmalte siguiendo las etapas del ciclo en planear, verificar, hacer y actuar, donde se optimiza los tiempos y controles en la preparación de esmalte. Se finaliza que se demostró que con la incorporación del ciclo Deming en la mejora para la preparación de esmalte, incorporó estrategias de mejoras como la capacitación, la selección, el estudio de los datos hallados, favoreció ya que se logró aumentar el índice de la productividad en un 30.35%. Donde al inicio la productividad era de un 57.19% entre los meses de setiembre del 2016 a febrero del 2017 y al final la productividad alcanzó un incremento de 87.54% entre los meses de mayo 2017 a noviembre del 2017. Del presente estudio se como ejemplo el aporte del empleo del ciclo de Deming en sus 4 etapas.

VARGAS, Lisseth. Implementación del pilar Mantenimiento Autónomo en el centro de proceso vibrado de la empresa Finart S.A.S. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería de Producción, 2016. El objetivo central de la presente tesis es Implementar el pilar Mantenimiento Autónomo, en el centro de proceso vibrado que contribuya a mejorar la eficiencia y al buen estado de las máquinas de vibrado de FINART S.A.S. En el presente proyecto de investigación plantea una población de la cantidad de máquinas que conforma la línea, de la cual serán analizadas y evaluadas para determinar su eficiencia. El método empleado es cuasi experimental, ya que se aplicará y manipulará la variable Mantenimiento Autónomo para estudiar los cambios provocados en la variable de la productividad. Para dar por terminado se añade que la implementación del pilar de MA favoreció en el desempeño de los equipos, llegando a aumentar el OEE en un 23% luego de haber realizado la implementación. De la presente tesis se tomó como referencia para tener aportes de la implementación de la variable independiente.

BRENES, Kevin. Diseño de un plan de mantenimiento productivo total enfocado en las técnicas de mantenimiento autónomo, control visual y metodología 5S en la planta productiva de grupo Espartaco. Tesis (Ingeniero Industrial). Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. En la investigación citada líneas arriba, presenta como objetivo principal incrementar los indicadores de productividad en máquinas y equipos del área productiva a través de la aplicación de herramientas del Mantenimiento Productivo Total (TPM). Se demuestra que su población a considerar son los equipos, los cuales serán estudiados para poder obtener su eficiencia y determinar su productividad. El método que está incorporando la presente investigación es cualitativo, ya que demostrara mediante la recolección de toma de datos, la verificación de la hipótesis planteada. Se finiquita como conclusión que el plan de TPM enfocado en MA, resultó favoreciendo a la planta, debido a que se logró aumentar la productividad en un 24% debido a que el MA fomentó una nueva cultura en la empresa, la cual ayuda a tener una mejora disponibilidad de los equipos. De la presente tesis se toma como referencia la importancia del MA como base de TPM para aumentar la productividad, de igual manera favorece con la investigación al hacer uso de la metodología de 5S.

BIN Khalil, Al. Implementation of Autonomous Maintenance and Kaizen to Enhance Overall Equipment Efficiency in an Apparel Manufacturing Unit. Thesis (Engineering in Advanced Engineering Management). Bangladesh: Bangladesh University of Engineering & Technology, Department of Industrial and Production Engineering. En esta presentación se detalla como objetivo principal aplicar la metodología WWBLA para el análisis de falla y tiempo de inactividad de las líneas de producción para que de esta manera se logre incrementar la eficiencia de los recursos utilizados. La compañía que en que se desarrolla la tesis tiene como población a la cantidad de maquinaria, en este caso tienen 14. El método empleado es cualitativo, ya que demostrara mediante la recolección de toma de datos, la verificación de la hipótesis planteada. La investigación da como resultados que la implementación del MA logró mejorar en un 17% el OEE (productividad). El MA y el Kaizen es conveniente usarlos para mejorar la eficiencia general de los equipos. De la presente investigación se toma como referencia para la guía de apoyo en el desarrollo del marco metodológico.

ARENAS, Yuribeth. Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento autónomo en la línea de mecanizado juntas fijas para Dana Transejes Colombia. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Física mecánica, 2017. El objetivo principal que se presenta en dicha investigación es diseñar e implementar un sistema de mantenimiento autónomo en la línea de mecanizado de Juntas Fijas, que servirá como modelo para la ejecución del mismo en las 7 líneas de producción. En el presente proyecto de investigación plantea una población de la cantidad de máquinas que conforma la línea, de la cual serán analizadas y evaluadas para determinar su eficiencia. El método empleado para la presente investigación es aplicada, debido a que implementará el MA el cual permitirá como línea piloto. Como resultado, arroja que los estándares de limpieza implementados ayudaron a favorecer la disminución en un 78.13% el número de anomalías que presentaba la línea, de esta manera se evita que la línea tenga paradas innecesarias, de esta manera se incrementa la productividad. De la presente tesis se tomó como referencia para tener aportes de la implementación de la variable independiente.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable Independiente: Mantenimiento Autónomo

1.3.1.1. Definición de Mantenimiento Autónomo

El MA es hecho por los mismos operarios de la máquina, ya que son ellos los que tienen mayor conocimiento de la misma y tienen la capacidad para detectar posibles fallas (Cuatrecasas, Lluís, 2012, p. 701).

En el MA se programan tareas que estén orientadas por los operadores de producción y también debería de incluirse en las rutinas de mantenimiento preventivo para así estar más preparados para cualquier posible problema que se presente en la máquina (Hernández y Escobar, 2014, p. 17).

En el MA se debe realizar actividades en las cuales serán distribuidas en pequeños grupos de operarios, como los responsables a cumplir dichas actividades del mantenimiento de los equipos (Marín y Martínez, 2013, p. 3)

El MA indica que el trabajador es el encargado más calificado para detectar anomalías de la máquina, así como también encontrar la mejor solución posible y rápida, de tal manera que se logre tener la máquina en sus condiciones básicas óptimas (Carnero y López, 2010, p. 3).

Para un óptimo MA se debe incorporar a los operarios, para que de esta manera ellos tengan un buen manejo y cuidado de los equipos (Paredes, 2009, p. 2).

El MA es utilizado en las empresas con la finalidad de elevar el conocimiento del operador, de tal manera de volverlos técnicos y capaces de ver por sus propias máquinas, de igual manera el MA es utilizado para restaurar las condiciones básicas del equipo, prolongando su vida útil, previniendo fallas (Aguirre, 2017)

El TPM es la manera más eficaz para conseguir todas las actividades que requieren una operación libre de alteraciones, es un trabajo en equipo, multifuncional, todos deben trabajar por un bien común, por ejemplo, operadores, ingenieros y supervisores (Olofsson, 2015).

Mencionaré las etapas que se requieren para la implementación del MA, las cuales permitirán mejorar la eficacia y eficiencia y esto a su vez nos ayudara a mejorar la productividad.

1.3.1.2. Primera etapa

En la primera etapa de la implementación del MA, se refiere a lo que la Limpieza Inicial, se llama así, ya que con la limpieza se dará inicio a la implementación del MA y esto a su vez es importante ya que la limpieza nos ayudará a detectar posibles anomalías de las máquinas, la limpieza es muy fundamental de tal manera que llega a ser un pilar básico en el cual la metodología de TPM se puede apoyar (Cuatrecasas, 2012, p. 702).

1.3.1.3. Segunda etapa

En la segunda etapa de la implementación del MA, se basa principalmente en tratar de erradicar las fuentes de suciedad y lograr tener una mayor limpieza en lugares de difícil acceso, es decir tratar de dar solución a las anomalías encontradas en la primera etapa, realizando planes de acción adecuados para tener una mejor limpieza (Cuatrecasas, 2012, p. 703).

1.3.1.4. Tercera etapa

En la tercera etapa de la implementación del MA, después de haber realizado la limpieza y resolver todas posibles anomalías, continua con la elaboración de formatos para llevar a cabo una estandarización de limpieza, inspección, entre otras tareas del MA, esto indica que los mismos operarios tendrán ya el procedimiento adecuado de limpieza, lubricación, apriete de tuercas, siendo ellos mismos los responsables de mantener su propio equipo (Cuatrecasas, 2012, p. 703).

La lubricación en este paso es de vital importancia realizar el traspaso de conocimiento para que el operador sea capaz por sí mismo de lubricar su máquina, para ello es necesario que reciba capacitaciones para evitar posibles errores al momento de lubricar (PARAMO, José, 2019, p. 33-34).

1.3.1.5. Cuarta etapa

En la cuarta etapa de la implementación del MA, se sumará a las actividades de la tercera etapa, que es la inspección general de los equipos, la cual su objetivo principal es la colocación de controles visuales sobre los puntos vitales de la máquina para que así se le dé un seguimiento continuo, para asegurar el perfecto funcionamiento de las mismas (Cuatrecasas, 2012, p. 703).

1.3.1.6. Quinta etapa

En la quinta etapa de la implementación del MA, después de haber realizado la inspección general de los equipos, viene la inspección autónoma del equipo, cuyo objetivo es incorporar de manera progresiva inspecciones al mantenimiento realizado por un grupo autónomo, lo que quiere decir, dar seguimiento a las reparaciones hechas por mantenimiento, de esta manera se logrará la reducción del deterioro de los equipos (Cuatrecasas, 2012, p. 704).

1.3.1.7. Sexta etapa

Para la sexta etapa de la implementación del MA, se debe clasificar y ordenar el área de trabajo, para ello aplicaremos el programa 5S, lo cual nos ayudará a ser más eficientes. En esta etapa implicará introducir la metodología de las 5S. Por lo que se refiere Clasificar, se refiere a solo tener en el área de trabajo los elementos necesarios que usen los operarios, por otro lado, a Orden se refiere a tener los materiales siempre dispuestos y de forma rápida (Cuatrecasas, 2012, p. 704).

1.3.1.8. Séptima etapa

Para la última etapa de la implementación del MA, es completar la gestión autónoma del mantenimiento, lo que indica que a estas alturas los operarios que manejan los equipos serán ya expertos y aptos para hallar y corregir las posibles anomalías en el día a día del trabajo, aplicando todo lo aprendido en los anteriores pasos a mencionados (Cuatrecasas, 2012, p. 704).

1.3.2. Variable dependiente: Productividad

1.3.2.1. Definición de Productividad

El rendimiento no se considera una medida en la elaboración ni la cantidad de lo que se elabore, más bien la productividad es la manera eficiente en cómo se han fusionado y usado los insumos y materiales para lograr alcanzar excelentes resultados que favorezcan a la empresa (Zambrano, 2012, p. 85).

$$P = \text{Producción} / \text{Insumos}$$

$$P = \text{Resultados logrados} / \text{Recursos empleados}$$

La productividad se determina mediante la combinación entre la producción que se logra obtener y los recursos que son empleados para obtener dicha producción, es por ello que se define la productividad como el uso eficiente de la materia prima (Prokopenko, 1983, p. 3).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}}$$

La productividad se puede definir como la relación existente entre recurso y producto, cabe mencionar que la productividad es necesaria para hallar información cuantitativa (OIT, 2004, p. 4).

Otra definición que es común encontrar, según MALI (1978), es que la productividad es la mezcla de la eficiencia y utilidad. Mali relaciona los términos productividad, eficacia y eficiencia como:

$$\begin{aligned} \text{Índice de Productividad} &= \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Insumo gastado}} = \frac{\text{Desempeño alcanzado}}{\text{Recursos consumidos}} \\ &= \frac{\text{Efectividad}}{\text{Eficiencia}} \end{aligned}$$

La productividad está ligada con los resultados que se logran hallar en un proceso, dicho esto significaría que lograr el aumento de la productividad es obtener mejores productos, teniendo en cuenta los recursos que se usaron para generarlo (Gutiérrez, 2010, p.21).

1.3.2.2. Importancia de la productividad

La trascendencia de la productividad para incrementar el bienestar nacional es conocida en el mundo entero. Aclara decir que no hay trabajo alguno que no sea beneficiado por una mejor productividad, siempre será bueno para todo tipo de empresa, ya que ayudará al incremento de sus ingresos. La productividad es de gran importancia ya que gran parte del aumento e ingreso nacional bruto (PNB), se lleva a cabo mediante la mejora de la utilidad y la calidad de la mano de obra, en otras palabras, el PNB crece a gran velocidad los factores de recursos cuando la productividad mejora (Prokopenko, 1983, p. 6).

1.3.2.3. Factores de la productividad

Hay dos tipos de clases de los factores de productividad, los que son controlables y no controlables, también se puede llamar internos y externos respectivamente. Los internos son aquellos que pertenecen a la empresa misma, por otro lado, los externos son los que no pertenecen al control de la empresa (Prokopenko, 1983, p. 9).

1.3.2.3.1. Factores internos

Los FI (controlables), son aquellos que se puede modificar con mucha facilidad, por lo cual es de esencial importancia poder clasificarlos en grupos, como Factores Internos Duros (No fácilmente cambiables) y Factores Internos Blandos (Fáciles de cambiar) (Prokopenko, 1983, p. 11).

1.3.2.3.2. Factores externos

Los factores no controlables (externos), son aquellos están presentes los mecanismos institucionales y políticas estatales, así como por ejemplo tenemos el clima económico, recursos financieros, energía, agua, medio de movilización, medios de comunicación y materia prima (Prokopenko, 1983, p.16).

1.3.2.4. Tipos de productividad

La productividad se puede sub dividir en tres etapas básicas:

a) Productividad parcial.

Es la causa entre la cantidad producida y un tipo de insumo. Ejemplo:

$$Productividad = \frac{PIB}{Mo\ Prod.} = \frac{PIB}{Capital\ Prod.} = \frac{Ventas}{Pagos}$$

b) Productividad de factor total. PFT

Es el resultado entre la productividad neta y la suma obtenida de los: insumos, mano de obra y capital.

$$Productividad = \frac{PIB}{(Mo+Capital)}$$

c) Productividad total.

Es la correlación que existe entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. La medida de PT, reflejará el importe conjunto de todos los insumos al fabricar los productos. En las definiciones ya mencionadas, tanto la producción como los insumos se representan en los términos reales, convirtiéndolos en valor monetario.

1.3.2.5. Dimensiones de la productividad

1.3.2.5.1. Eficiencia

Es la disponibilidad de HH y HM para poder hallar la productividad y se obtiene básicamente dependiendo de los horarios que trabajen en el tiempo designado (García, 2012, p. 19).

$$Eficiencia = \frac{\text{Insumos programados}}{\text{Insumos utilizados}}$$

Para determinar la medición de la eficiencia es necesario definir la correlación que existe entre el tiempo real que se usa para conseguir la producción sobre la suma de tiempos (tiempo total) que se dispone (Gutiérrez, 2010, p. 21).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100\%$$

1.3.2.5.2. Eficacia

La eficacia es conseguir el rendimiento deseado y ser obtenido en cantidades. La eficacia se obtiene cuando se logra un resultado ansiado con la mínima cantidad de materiales, eso indica que se logra obtener cantidad y calidad, dando por hecho el incremento de la productividad (García, 2012, p. 19).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}}$$

La eficacia se consigue entre la relación que existe entre la producción resultante sobre la producción que se programa (Gutiérrez 2010, p. 21).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. obtenida}}{\text{Prod. programada}} \times 100\%$$

La eficiencia es la cantidad de que uno produce sobre la cantidad en la cual ha sido programada para producir (Romero, 2015, p. 93-94).

1.3.2.6. Medición del Trabajo

Es el uso de técnicas que permite hallar los tiempos que empleara un trabajador capacitado en lograr una actividad ya indicada, ejecutando la tarea de en base a la normativa conforme según sea establecida (Kanawaty, p. 251).

1.3.2.7. Estudio de Tiempos

Es la acción que busca estandarizar los tiempos en los cuales se realiza una actividad específica. Considerando los factores establecidos en el trabajo (López, p. 61).

1.3.2.7.1. Tiempo Estándar

Es el tiempo que se emplea en lograr una operación, es lo que se debe utilizar en el método actual, dando la posibilidad de reducción de tiempos, a través de una mejora de métodos (Cruelles, p. 4).

$$Ts = TN(1 + ft)$$

TN= Tiempo Normal

Ft=Factor de Tolerancia

1.3.2.7.2. Tiempo Normal

Se conoce como tiempo normal al tiempo que necesita el trabajador normal o no capacitado para llevar a cabo una operación, cuando este mismo trabaja a velocidad estándar, sin ninguna demora, distracción alguna.

$$TN = (\text{Tiempo Promedio de Ciclo}) \times (\text{Factor de valoración})$$

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A., Lima 2019?

1.4.2. Problemas específicos

P₁: ¿Cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A., Lima 2019?

P₂: ¿Cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A., Lima 2019?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación práctica

Se considera justificación práctica, cuando el desarrollo favorece a solucionar un problema o propone soluciones de mejora (Bernal, p. 106).

La presente investigación implementará el Mantenimiento Autónomo en el área Theegarten U1 debido a que se necesita aumentar la productividad en la empresa Molitalia S.A, de esta manera se proporcionará información relacionada al tema, la cual será como guía para formular estrategias que contribuyan al incremento de la productividad, las cuales se mostraran en la presente investigación.

1.5.2. Justificación metodológica

Se entiende por justificación metodológica, cuando la investigación que llevas a cabo propone una nueva idea para que de esta manera genere competencias válidas y confiables, es decir abra de alguna manera la posibilidad de buscar nuevas oportunidades de mejora (Bernal, p. 107).

La investigación es metodológica ya que se hará la recolección de datos para realizar un estudio cuantitativo para saber cómo influye la variable independiente (Mantenimiento Autónomo) en la variable dependiente (Productividad)

1.5.3. Justificación económica

El presente estudio permitirá a la empresa Molitalia S.A mejorar la eficiencia de las máquinas de la línea Theegarten U1, evitando paradas de máquina, tiempos muertos, y con todo ello podrá aumentar la productividad de la línea.

1.5.4. Justificación social

Los resultados de la presente investigación otorgarán a la empresa Molitalia S.A un buen clima laboral con el mantenimiento autónomo, para poder trabajar con mayor facilidad y que los colaboradores puedan tener las herramientas necesarias para el cumplimiento de mantener en sus condiciones básica a las máquinas.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La implementación del mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

1.6.2. Hipótesis específicas

H₁: La implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

H₂: La implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

1.7.2. Objetivos específicos

O₁: Establecer cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

O₂: Demostrar cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

II. MÉTODO

2.1. Marco metodológico

2.1.1. Tipo de investigación

El objetivo principal de la investigación aplicada es el aumento de conocimiento mediante la aplicación directa y a corto plazo en el sector productivo. Este tipo de aplicación representa un gran valor agregado ya que usa el conocimiento que sale de la misma investigación (Lozada, 2014, p.35).

La investigación que se está realizando es Aplicada debido a que se dará una solución al problema identificado que es la baja productividad en la línea Theegarten U1, empleando el Mantenimiento Autónomo en la empresa Molitalia S.A, para ello se tomará como base las teorías ya existentes para tener un mejor beneficio.

2.1.2. Nivel de investigación

La base de la investigación explicativa es la demostración de la hipótesis y hace que las conclusiones se realicen mediante leyes y principios científicos, para que de esta manera se presente un estudio más verídico y formal, sobre todo que sea debidamente fundamentado (Bernal, 2010, p. 115).

El estudio actual se encuentra en un nivel explicativo, debido a que existe un vínculo causa-efecto, presentando la situación del problema y formulando soluciones orientadas que respondan al por qué del problema.

2.1.3. Enfoque de investigación

La investigación cuantitativa, supone basarse en un marco conceptual adecuado a la situación actual analizada, datos que expresen vínculos entre las variables estudiadas de forma racional (Bernal, 2010, p. 60)

En la presente investigación presenta un enfoque cuantitativo ya que, para poder realizar la comparación de la mejora, usaré la recopilación de datos para comparar un antes y un después de la productividad, luego de haberse aplicado la mejora.

2.1.4. Alcance de Investigación

La investigación longitudinal, se logra la recolección de información de la misma población de diferentes etapas en un periodo determinado, con el objetivo de analizar el comportamiento de sus variaciones en el tiempo (pre y post investigación) (Bernal, 2010, 119).

La investigación presenta un alcance longitudinal, ya que la investigación se dará a cabo en dos etapas, uno será antes de implementar la mejora y el otro vendría hacer luego de implementarla, para ello tendré como base el acopio de datos.

2.1.5. Diseño de investigación

Se conoce como investigación cuasi experimental, al presentar el más bajo control de variables y no efectúan asignación aleatoria de los sujetos al experimento (Bernal, 2010, p.146).

En esta investigación lleva un diseño cuasi experimental, ya que se va a aplicar el MA para poder ver los cambios en el Productividad, de esta manera se verá reflejada el incremento de la Productividad, para ello tendré como base los pre y post pruebas para determinar si se incrementó la variable dependiente.

2.2. Operacionalización de la variable

2.2.1. Definición conceptual

2.2.1.1. Variable independiente: Mantenimiento Autónomo

El mantenimiento que es hecho por los propios operadores de la máquina, es considerado como MA (Cuatrecasas, Lluís, p. 701).

2.2.1.2. Variable dependiente: Productividad

Para BELTRÁN, Jesús en su obra “Indicadores de Gestión” señala que “Básicamente, la productividad, se define como la relación existente entre la producción y los recursos empleados” (p. 125).

2.2.2. Definición operacional

2.2.2.1. Variable independiente: Mantenimiento Autónomo

La incorporación del MA, ayudará a la evaluación del LILA, los cuales serán medidos a través de la aplicación de fórmulas. Para poder implementar el MA en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A seguiré los siguientes pasos:

Paso 1: Preparación

Paso 2: Limpieza inicial

Paso 3: Identificar los problemas más críticos

Paso 4: Inspección

Paso 5: Apriete

Paso 6: Realizar las mejoras

Paso 7: Analizar los resultados

2.2.2.2. Variable dependiente: Productividad

Es un indicador de procesos de producción que se mide a través la eficiencia y eficacia.

Tabla 7: Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
INDEPENDIENTE					
MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	Según CUATRECASAS, dice que "El mantenimiento realizado por los propios trabajadores del equipo constituye el denominad mantenimiento autónomo" (p. 701)	La implementación del Mantenimiento Autónomo, permitirá la evaluación de la limpieza, inspección y el control, los cuales se medirán a través de la aplicación de fórmulas.	Limpieza	$= \frac{LR}{LP} \times 100\%$ LR: Limpiezas Realizadas LP: Limpiezas Programadas	Razón
			Inspección	$I = \frac{IR}{IP} \times 100\%$ IR: Inspecciones Realizadas IP: Inspecciones Programadas	Razón
			Apriete	$A = \frac{AR}{AP} \times 100\%$ AR: Apriete Realizado AP: Apriete Programado	
DEPENDIENTE					
PRODUCTIVIDAD	"La productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos" (Gutiérrez, 2010, p.21).	Es un indicador de procesos de producción que se mide a través la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	Razón
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. Obtenida}}{\text{Prod. Programada}} \times 100\%$	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Es un grupo de elementos que puede ser finitos o infinitos, que presentan rasgos similares en las que será detallada las conclusiones de una investigación, la población será encerrada entre la causa raíz y los objetivos del estudio (Arias, 2012, p. 81)

En esta oportunidad la población estuvo constituida por el periodo de tiempo en que se va a realizar las tomas de medición y que en este caso son un periodo de 3 meses lo que lleva a señalar que serían 13 semanas, por ende, la población sería **N=13**.

2.3.2 Muestra

La muestra es una pequeña porción y también es finita, que es extraída de la población que se tiene registrada, en pocas palabras es una porción de la población (Arias, 2012, p. 83).

Como dato extra señalaré un tipo de muestra

Muestra Poblacional

Cabe señalar que si la población mostrada presenta una cantidad reducida de unidades que la integran, son accesibles, se podría considerar esta pequeña población como muestra (Arias, 2012, p. 83).

En este caso, en la investigación, se considerará la muestra igual a la población, siendo esta **n=13**.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para un proceso de investigación, la parte más importante es la recolección de información, ya que en base a esto dependerá la validez y confiabilidad del estudio, que permitirá demostrar con pruebas el logro propuesto en dicha investigación (Berna, 2010, p. 191).

2.4.1. Técnicas

2.4.1.1. Observación de campo

Aquí se aplicará el seguimiento en terreno, los días que se realiza la limpieza, el apriete de tuercas y la inspección de la línea, ya sea para que darle recorrido o verificación del desempeño de cada uno.

2.4.1.2. Elaboración y análisis de documentos

Una vez realizado el seguimiento en terreno, paso los datos obtenidos al sistema para llevar un mejor control de los tiempos, también comparo las planillas para detectar posibles anomalías y así poder corregir ciertos puntos que favorezcan en la reducción de los tiempos.

2.4.2. Instrumento

2.4.2.1. Formatos de recolección de datos

Los formatos que se implementarán, son en donde los operarios registran los tiempos que les toma realizar las actividades, ya que estoy comprometido con 6 líneas, de esta manera me aseguro de llevar el registro de todas las líneas(a)(b), cabe recalcar que los días de las actividades son diferentes para cada línea, lo que permite darle seguimiento en persona a la línea de la cual estoy realizando mi presente investigación.

2.4.3. Validez

2.4.3.1. Especialistas en el tema de investigación de la escuela

Son los docentes de la escuela que me dieron su apoyo en la validación de instrumentos.

2.5. Métodos de análisis de datos

En esta unidad de la investigación, trataré de procesar, evaluar y comparar los datos que se obtuvieron de la población en la cual se basa la investigación, durante el trabajo de seguimiento en terreno, tiene como objetivo principal, producir resultados, a partir de ello se efectuará el análisis según la hipótesis y metas de la investigación. El procesamiento de datos deberá efectuarse con la ayuda de un computador con programas estadísticos (Bernal, 2010 p. 198).

2.5.1 Análisis descriptivo

Se basa en la recolección, clasificación, análisis y representación de datos que nos ayuden a obtener los datos (García y Matus, 2010, p. 28).

La estadística se basa en un proceso repetitivo, el cual empieza detallando ciertos parámetros de una población, después seleccionará pequeñas muestras de manera aleatoria y después calculará medidas descriptivas, finalmente se obtienen conclusiones sobre los parámetros ya detallados (Díaz, 2009, p. 29).

2.5.2 Análisis Inferencial

Se basa en deducir conclusiones generales, lo cual permitirá poder predecir el comportamiento de la población, teniendo como base pruebas hechas a una muestra de la misma (García y Matus, 2010, p. 29).

Las herramientas que pueden ser utilizadas en un análisis inferencial, tenemos como ejemplo a la prueba de Normalidad y la T de Student.

Para la prueba de Normalidad, se usará la Prueba de Kolmogórov-Smirnov, en el caso hubiera más de 50 u, caso contrario se utilizará el de Shapiro-Wilk (Bernal, 2014, p.20)

Para poder llevar acabo el análisis se utilizaron los programas: SPSS, es un programa estadístico y Microsoft Excel. Los datos que pude obtener, fueron procesados para así poder determinar es estado actual de la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A. Se emplearon las siguientes fórmulas.

Variable Independiente: Mantenimiento Autónomo

Limpieza

$$= \frac{LR}{LP} \times 100\%$$

LR: Limpiezas Realizadas
LP: Limpiezas Programadas

Inspección

$$I = \frac{IR}{IP} \times 100\%$$

IR: Inspecciones Realizadas
IP: Inspecciones Programadas

Apriete

$$A = \frac{AR}{AP} \times 100\%$$

AR: Aprietes Realizados
AP: Aprietes Programados

Variable Dependiente: Productividad

Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$$

Eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Programada}} \times 100\%$$

2.6. Aspectos éticos

2.6.1. Ética

Se define como ética al resultado de una profunda reflexión por parte de cada persona y siendo de libre elección (Ruíz, 2010, p. 33).

2.6.2. Moral

Se define como moral al valor profesional como ser humano, lo cual permite dar seriedad, nobleza y dignidad a su trabajo, lo cual puede ser digna de admirar de aquel que lo aprecie (Ruíz, 2010, p. 11).

El presente trabajo de investigación, evidenciara información verídica y confiable, la cual se respeta los derechos de autor detallado en la bibliografía, así también la privacidad y prudencia para el uso y manejo de la información privada de la empresa en la cual estoy realizando dicha investigación.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

Molitalia S.A. es una empresa peruana que se fundó el 2 de octubre de 1962. Desde sus inicios, está relacionada a la fabricación y comercialización de harinas y fideos. La empresa Molitalia llegó a Latinoamérica en 1997, a través de un reconocido grupo empresarial que adquiere el 100% de acciones de Molitalia S.A., empezando un acelerado proceso de expansión e innovación para la compañía.

Después de un año de la adquisición de Molitalia S.A., se absorbe por fusión a la empresa Costa Perú S.A., siendo esta ya de propiedad del grupo desde el año 1995. Con esta fusión, a Molitalia S.A. le permite entrar a un nuevo foco de negocio, el cual tiene como principales categorías de producto a los waffers, biscochos, chocolates y galletas.

Siguiendo con el crecimiento, en el 2001, Molitalia S.A. absorbe por fusión a la empresa Ambrosoli Perú S.A., cuya empresa cuenta con presencia en el mercado peruano desde los 60's. Con esta fusión, Molitalia S.A. ingresa al negocio confitero, con productos en las categorías caramelos, chupetes, toffees y gomitas, entre otros.

- **Dirección:** Av. Universitaria 6464 (cruce entre la Av. Universitaria y Av. Panamericana Norte) Los Olivos
- **RUC:** 20100035121
- **Aniversario:** 22 de marzo

Misión: Siempre dar lo mejor de nosotros para que las personas disfruten más la vida.

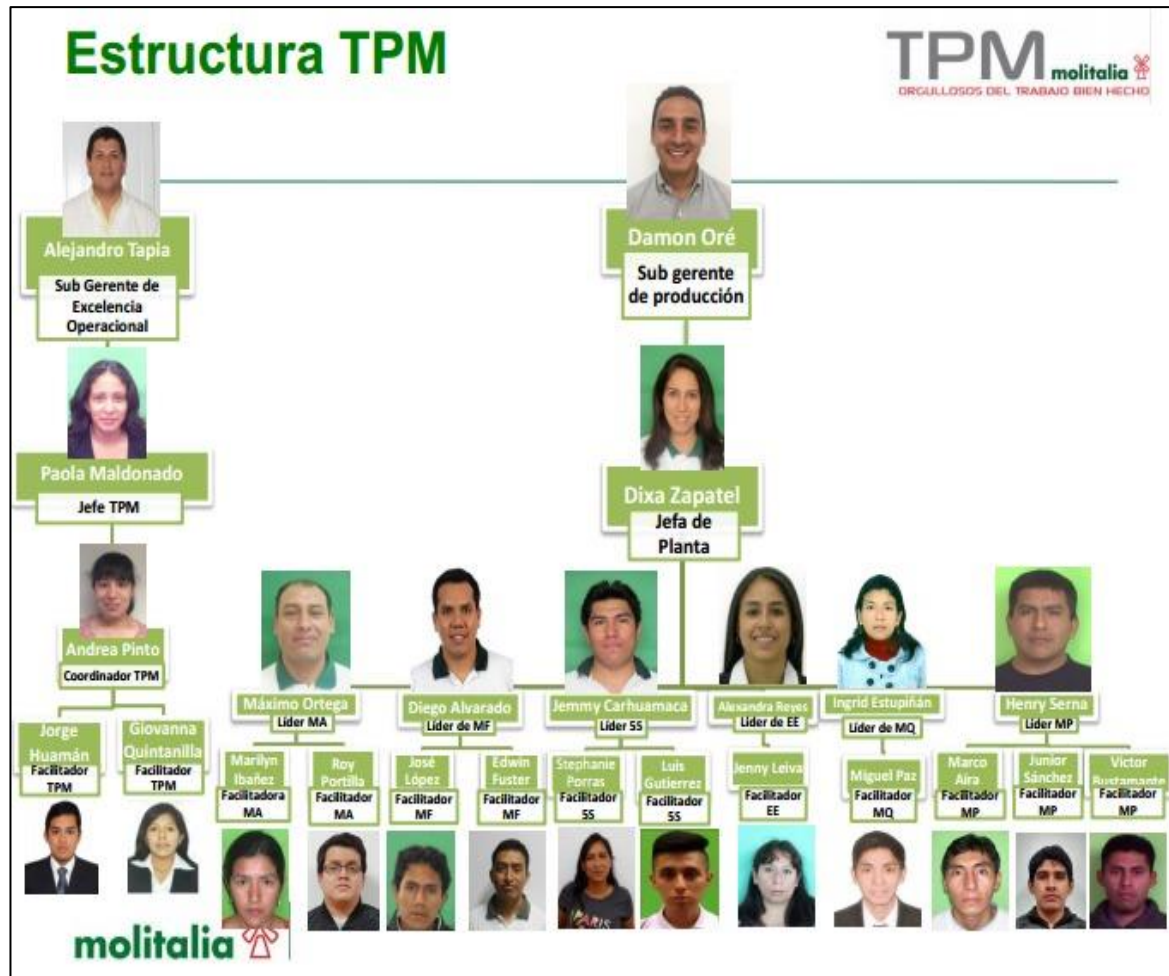
Visión: Ser la compañía de consumo masivo más respetada y valorada del Perú.

Valores:

- ✓ Valoramos a las personas y la respetamos integralmente.
- ✓ Administramos los recursos con sobriedad y eficiencia.
- ✓ Privilegiamos siempre la conducta honesta y nos comprometemos profundamente con la compañía.
- ✓ Sentimos pasión por el trabajo bien hecho.

Organigrama:

Diagrama 8: Organigrama



Fuente: Molitalia S.A

Como se aprecia en el Diagrama 8, podemos ver el organigrama de la empresa Molitalia S.A. donde esta cada líder que representa a un pilar, de los cuales la empresa tiene implementado, como, por ejemplo, Mejora Focalizada, Mejora Planificada, Calidad, Mantenimiento Autónomo y Educación y Entrenamiento.

Cartera de productos:

Se sabe bien que Molitalia tiene una gran variedad de productos que ofrecer como, por ejemplo, harinas, avenas galletas entre otros, pero en esta oportunidad nos estamos enfocando únicamente en la línea Theegarten que es de la planta Caramelo, la cual se encarga de producir los muy conocidos Toffees, la cual tienen una gran variedad de sabores, que se detallaran a continuación.

Imagen 1: Toffees



Fuente: Molitalia

Como se puede apreciar en la Imagen 1, son la presentación de los Toffees por unidad, con sabores de coco, almendra, butterscotch, chocolate y menta. Así como también las presentaciones en bolsa que son:

Bolsa x 80 unidades (464g) - Surtido

Bolsa x 500g - Surtido

Bolsa x 80 unidades (456g) - Menta

Bolsa x 80 unidades (464g) - Chocolate

2.7.1.1. Variable independiente antes de la mejora

A continuación, se mostrará los datos obtenidos sobre los indicadores de la Variable Dependiente (Limpieza, Apriete e Inspección), expresada en minutos.

Tabla 8: Datos de Limpieza - Pre Test

MES	SEMANA	TIEMPOS DE LIMPIEZA	UNIDAD
ABRIL	1	1190	MIN
	2	1289	MIN
	3	1180	MIN
	4	1210	MIN
MAYO	5	1250	MIN
	6	1196	MIN
	7	1185	MIN
	8	1150	MIN
JUNIO	9	1095	MIN
	10	1140	MIN
	11	1125	MIN
	12	1095	MIN
	13	1175	MIN

Fuente: Molitalia S.A

Como se aprecia en la Tabla 8, solo hay datos de limpieza, ya que como aun la línea se encuentra en el paso 1, que es Limpieza, con el pasar de la implementación y subir de pasos se llegará a tomar más datos sobre Inspección y Apriete. Cabe recalcar que existen datos pero que son manejados por mantenimiento, mientras no se lleve a cabo el protocolo de traspaso de Inspección a los operadores, no se podrán tomar datos.

Tabla 9: Datos de Apriete – Pre Test

MES	SEMANA	TIEMPOS DE APRIETE	UNIDAD
ABRIL	1	350	MIN
	2	340	MIN
	3	320	MIN
	4	310	MIN
MAYO	5	350	MIN
	6	340	MIN
	7	335	MIN
	8	345	MIN
JUNIO	9	350	MIN
	10	325	MIN
	11	320	MIN
	12	330	MIN
	13	320	MIN

Fuente: Mantenición Planeada

Como se puede apreciar en la Tabla 9, son los datos obtenidos de apriete, que fueron brindados por el pilar de Mantenición Planeada, dicho sea de paso, en el tiempo que realicé el pre test, los tiempos de apriete y el apriete mismo eran manejados por los mantenedores, ya que aún no se contaba con el traspaso de apriete, es decir, transferir el conocimiento al operador para que el mismo sea capaz de realizar el apriete, para esto se siguen una frecuencia de pasos, Conceptos básicos de apriete, Recorrido, Planilla de apriete y por último se lleva a cabo el Traspaso de apriete, con lo que finaliza el labor del mantenedor y es entregado al operador (Ver Anexo 25 para mayor información).

Tabla 10: Datos de Inspección – Pre Test

MES	SEMANA	TIEMPOS DE APRIETE	UNIDAD
ABRIL	1	200	MIN
	2	190	MIN
	3	196	MIN
	4	204	MIN
MAYO	5	196	MIN
	6	200	MIN
	7	190	MIN
	8	180	MIN
JUNIO	9	218	MIN
	10	220	MIN
	11	180	MIN
	12	210	MIN
	13	180	MIN

Fuente: Mantenimiento Planeada

Como se puede apreciar en la Tabla 10, son los datos obtenidos de inspección, que fueron brindados por el pilar de Mantenimiento Planeada, cabe mencionar que el proceso de inspección aún no se da por parte de los operadores, pero que aún le hacemos seguimiento para apoyar a MP en la reducción de tiempos para que cuando se dé el traspaso, le sea más fácil al operador llevar a cabo dicha actividad de inspeccionar.

2.7.1.2. Variable dependiente antes de la mejora

A continuación, se mostrarán los datos obtenidos antes de la mejora de lo que respecta a Eficiencia y Eficacia (Ver Anexos 14, 15, 16 para una mayor información).

Tabla 11: Datos de Eficiencia – Pre Test

Eficiencia				
MES	Semanas	Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	%
ABRIL	1	1892 min	304 min	86%
	2	2262 min	353 min	87%
	3	2241 min	595 min	80%
	4	1903 min	664 min	75%
MAYO	5	2134 min	467 min	83%
	6	2137 min	377 min	85%
	7	2507 min	417 min	86%
	8	2085 min	404 min	84%
JUNIO	9	2362 min	488 min	83%
	10	2120 min	635 min	78%
	11	2079 min	617 min	78%
	12	1923 min	609 min	76%
	13	1852 min	461 min	80%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 11, son los datos obtenidos de eficiencia en los meses de abril, mayo y junio, en la cual se aprecia el tiempo real o útil de la línea para producir y el tiempo de paradas que tiene la máquina semanal.

Tabla 12: Datos de Eficacia – Pre Test

Eficacia				
MES	Semanas	Producción programada	Producción obtenida	%
ABRIL	1	12736.80 kg	10084.36 kg	79%
	2	15167.00 kg	12056.46 kg	79%
	3	16448.80 kg	11944.53 kg	73%
	4	14888.60 kg	10142.99 kg	68%
MAYO	5	15085.80 kg	11374.22 kg	75%
	6	14581.20 kg	11390.21 kg	78%
	7	16959.20 kg	13362.31 kg	79%
	8	14436.20 kg	11113.05 kg	77%
JUNIO	9	16530.00 kg	12589.46 kg	76%
	10	15979.00 kg	11299.60 kg	71%
	11	15636.80 kg	11081.07 kg	71%
	12	14685.60 kg	10249.59 kg	70%
	13	13415.40 kg	9871.16 kg	74%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 12, son los datos obtenidos de la eficacia en los meses de abril, mayo y junio, en la cual se aprecia la producción real (en kilos) y producción programada o a la que se estimaba llegar.

Tabla 13: Datos de Productividad – Pre Test

Productividad				
MES	Semanas	Eficiencia	Eficacia	%
ABRIL	1	86%	79%	68%
	2	87%	79%	69%
	3	80%	73%	58%
	4	75%	68%	51%
MAYO	5	83%	75%	62%
	6	85%	78%	66%
	7	86%	79%	68%
	8	84%	77%	65%
JUNIO	9	83%	76%	63%
	10	78%	71%	55%
	11	78%	71%	55%
	12	76%	70%	53%
	13	80%	74%	59%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 13, son los datos vistos en las Tablas 11 y 12, estos datos son base, para poder obtener la productividad. Cabe mencionar que la productividad es realmente baja en comparación a otras líneas que ya llevan unos pasos más avanzados que la línea en la cual se está realizando esta investigación.

Tabla 14: Capacidad nominal

Producto	Peso Unidad (kg)	Bolsas x Unidad	Velocidad Nominal (GPM)	Producción Nominal (kg/min)
Toffee	0.0058 kg	1	1000 uni.	5.8 kg/min

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 14, se muestra que el peso por unidad es de 0.0058 kg, mientras que la velocidad nominal de la máquina envolvente es de 1000 unidades por minuto, se puede obtener una producción nominal de hasta 5.8 kg/min. Cabe mencionar que la máquina envolvente ha tenido una producción real de 5.33 kg/min en los 3 meses del pre test.

2.7.2. Propuesta de mejora

En la siguiente tabla, se evaluará las posibles soluciones que ayudará a reducir el problema de la baja productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia, de esta manera tendremos un poco más clara la idea de la propuesta que ayudará a mejorar la productividad de la empresa.

Tabla 15: Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA	COSTO DE APLICACIÓN	FACILIDAD DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	
SIX SIGMA	2	1	1	1	5
MEJORA DE PROCESOS	1	0	1	1	3
MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	2	2	2	2	8
ESTUDIO DEL TRABAJO	1	1	1	1	4
No Bueno (0) - Bueno (1) - Muy Bueno (2)					

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15 se analizó y encontró una posible solución al problema de la baja productividad, para la cual se evaluó con 4 posibles herramientas de solución, como Six Sigma, Mejora de Procesos, Mantenimiento Autónomo y Estudio del Trabajo, en la cual se planteó criterios para tomar en cuenta y poder elegir de manera acertada a la solución. Dando como resultado al Mantenimiento Autónomo como ganador entre las demás soluciones.

Implementar el Mantenimiento Autónomo es tarea de todos los operarios de la empresa, también involucra al personal de gerencia, ya que está involucrado la productividad de la línea. Se decidió implementar el MA, ya que se busca una cultura de la metodología de TPM, para ello se debe preparar al personal, en vista de que es la acción más difícil y que más tiempo lleva realizar.

La empresa está iniciando paso a paso la introducción del MA, ya que se está preparando para que todo sea autónomo y sea manejado por el operador y así reducir las paradas de las líneas, en la cual entraremos en acción con lo del MA y así evitar las paradas innecesarias convirtiéndolas en rápidos planes de acción para resolver los posibles problemas que se susciten durante el transcurso de producción.

Para llevar a cabo el incremento de la productividad en la línea, se planea poner en acción las capacitaciones al personal sobre temas de los pasos de MA.

Implementación de formatos, con los cuales nos permitirá llevar el control de los tiempos LILA (Limpieza, Inspección, Lubricación y Apriete), la idea es reducir los tiempos para que se dé más tiempo de producción y así aumentar la productividad. Realizando el ciclo de mejora continua (CAPDo).

Incremento de postura y resolución de tarjetas, que serán las encargadas de indicar las anomalías que se encuentren la línea, de esta manera lo que se busca es que el operador sea capaz de detectar las anomalías y las reporte para que así se genere planes de acción y mantener en buenas condiciones la línea. Estas participaciones de MP se llevará a cabo cuando la línea esté detenida, ya sea porque no se ha programado o en la limpieza de la línea.

Formación de un equipo multidisciplinario, el cual está conformado por tres pilares, Mantención Autónoma, Mantenimiento Planeado y Mejora Focalizada, la finalidad de esta formación de equipo, es que se detalle a fondo y no tan solo se resuelvan las Fuentes de Contaminación (FDC) y Lugares de Difícil Acceso (LDA), sino que también se eviten y planteen planes de acción para reducir y/o eliminar.

2.7.3. Desarrollo de la propuesta de mejora

En la presente investigación que se está realizando en la empresa Molitalia S.A, en la cual se está implementando uno de los pilares de la metodología TPM, el Pilar de Mantenimiento Autónomo en la línea Theegarten, el objetivo de la propuesta es la reducción de tiempos de limpieza, apriete e inspección, con la finalidad de aumentar la productividad de la línea. Se trabajará en conjunto de con los demás pilares ya implementados en la planta, como el pilar de Educación y Entrenamiento, Mejora Focalizada, Mantención Planeada. Para lograr el objetivo se llevará el siguiente procedimiento

Preparación

Este paso es el más importante, ya que se dará inicio con el entrenamiento del personal de la línea Theegarten, para que de esta manera pueda conocer su máquina.

En este paso, el operario obtendrá conocimiento del funcionamiento de su máquina (la línea Theegarten está constituida por 9 equipos, que serán detallados más adelante), el operador será capaz de detectar anomalías de la máquina, para ello se propuso una capacitación sobre el manejo adecuado de las máquinas, esto aún se da para el personal nuevo que ingresa a la línea y para aquellos que cumplen el roll de Back Up (personal de relevo). Esta capacitación se lleva a cabo en colaboración del operador con más experiencia y un mantenedor de la línea.

Imagen 2: Capacitación a Personal



Fuente: Molitalia

En la Imagen 2 se muestra la capacitación que se le brinda al personal que será puesto a prueba en auditorías, sobre temas de Mantenimiento Autónomo, el EGE, programa 5`S entre otros temas.

Descripción de la línea

Para tener un poco más claro el funcionamiento de la línea y sea más clara la propuesta, a continuación, se dará el listado de las máquinas o equipos que conforman la línea Theegarten, basándome en el Anexo 2, que es el layout de la línea Theegarten.

Tabla 16: Equipos de la línea Theegarten





EQUIPOS DE LA LÍNEA THEEGARTEN		
Nº	Nombre	Operación
1	Cocina	Preparación
2	Tanque de Descarga	Almacenar
3	Tambor de Frio	Enfriar
4	Transportador	Transportar
5	Estiradora Horizontal	Estirar/amasar
6	Abastonadora	Amasar
7	Egalizadora	Estirar
8	Envolvedora	Envolver
9	Transportador de salida	Llevar el producto

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16, se puede apreciar el listado de todas las máquinas o equipos que conforman la Línea Theegarten de la empresa Molitalia S.A. también podremos apreciar la función que cumplen cada uno.

A continuación, se detallará las máquinas con una breve descripción, en la cual se hará un breve resumen de lo que realiza cada máquina.

Tabla 17: Descripción de las máquinas

Máquina o Equipo	Descripción	Foto
Cocina	Equipo donde se prepara la masa del Toffee, usando los materiales necesarios y agregando los aditivos.	
Tanque de descarga	Equipos donde se almacena parte del material que será cocinado, también sirve para hervir agua.	
Tambor enfriador	Luego de que se cocine la masa, es transportado a tambor mediante tuberías, este equipo es una rueda gigante con agua helada en su interior, el cual tiene la finalidad de enfriar la masa antes de ser transportado a la abastonadora.	
Transportador	Equipo que permite trasladar la masa desde la salida de l tambor enfriador hacia la abastonadora, antes de ello pasa por el laminador (pertence al transportador), el cual se encarga de aplanar la masa.	

Máquina o Equipo	Descripción	Foto
Estiradora horizontal	Equipo que es usado para estirar el producto que ha sido almacenado en los hornos.	
Abastonadora	Máquina que se encarga de amasar la masa dándole la forma de embudo, por la parte mas delgada se dirige hacia la egalizadora.	
Egalizadora	Máquina que se encarga de darle la medida del Toffe.	
Envolvedora	Máquina que envuelve el Toffee por unidad.	
Transportador de salida	Equipo que transporta el producto terminado hacia la zona de recepción.	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 17, se puede apreciar los equipos que conforman la línea Theegarten y brevemente explicado el funcionamiento de cada uno, como también se muestra una foto de cada equipo para evidenciar el estado del mismo.

Limpieza inicial

La limpieza es algo fundamental tanto para la empresa como para la implementación del pilar de Mantenimiento Autónomo, es como la base del pilar mismo, ya que con la limpieza se da inicio al pilar.

En esta etapa de la implementación del MA, se realizará lo que llamamos limpieza profunda de todas las máquinas o equipos de la línea Theegarten, la cual se lleva a cabo con participación de todo el personal de la línea. En el momento en que se lleve a cabo la limpieza, los operadores serán capaces de detectar los defectos y anomalías de los equipos, ya que han sido capacitados previamente por el pilar de Educación y Entrenamiento y algunas oportunidades por el facilitador de MA (Autor de la tesis).

Tabla 18: Personal de la Línea Theegarten

CONTRATO	CODIGO	Apellidos y Nombres	Función
OPERADOR TOFFEE	223597	<i>Aguilar Ramos, Pedro Miguel</i>	<i>Cocina</i>
	235701	<i>Pacheco García, Edward Giomar</i>	<i>Cocina</i>
	223260	<i>Cayao Sánchez, Agustín</i>	<i>Operador</i>
	241375	<i>Imán Purisaca, Pastor Alonso</i>	<i>Operador</i>
	223253	<i>Meléndez Gonzales, Carlos Rafael</i>	<i>Operador</i>

Fuente: Pilar Educación y Entrenamiento - Molitalia

Como podemos apreciar en la Tabla 18, es la lista del personal que participa en la línea Theegarten, los cuales son encargados del funcionamiento de la misma y serán los que reporten algunas anomalías para plantear un plan de acción y su pronta solución para el correcto funcionamiento, sin paradas de máquina y de esta manera contribuir con la eficiencia de la línea y el incremento de la productividad.

Tabla 19: Formato de Registro de Limpieza (Propuesto)

CONTROL DE TIEMPOS DE LIMPIEZA EN LA LÍNEA THEEGARTEN				
			REGISTRO DE LIMPIEZA	
			Área:	
			Línea :	
Día	Hora		Responsables	Observaciones
	Inicio	Fin		

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 19, es el formato que fue propuesto para el registro de tiempos de limpieza, en vista de que no contaban con ningún registro que favorezca al pilar de MA, se registraban los tiempos pero en general y desmedidos, los cuales solo eran para el Supervisor de turno, con este nuevo formato lo que se busca es poder tomar tiempos por parte del operador y que sean exclusivos para el pilar de MA, facilitándonos así llevar un mejor registro. Cabe mencionar que de igual manera este formato será llevado para las demás actividades como Apriete e Inspección, para un mejor control de tiempos.

Ciclo de mejora continúa

En esta parte de la investigación se busca mejorar el procedimiento que se realiza al momento de ejecutar la limpieza profunda en la línea, con la finalidad de reducir tiempos que nos ayuden a mejorar la productividad. Para ello hare uso del ciclo que comúnmente se llama Ciclo CAPDo, el cual se base en cuatro partes.

C: Verificar o chequear

En esta parte del CAPDo, lo que se busca es entender el procedimiento actual de limpieza y encontrar posibles datos que interfieran con una limpieza eficaz, se llevará a cabo el seguimiento en terreno (Ver Anexo 20, 32, 36, 37 para mayor información).

A: Analizar

Lo que se busca en esta parte del CAPDo, problemas encontrados al momento de realizar la verificación y encontrar la causa raíz, usando los 5 por qué (Ver Anexo 21, 22, 33, 34, 38 y 39 para mayor información).

P: Planificar

Una vez encontrada la causa raíz, lo que procede es elaborar un plan de acción que nos permita solucionar definitivamente la causa raíz, de esta manera nos permitirá realizar una limpieza más fácilmente sin ningún contratiempo (Ver Anexo 23, 35, 39 para mayor información).

Do: Hacer

Esta es la última fase del ciclo CAPDo, que consiste en ejecutar los planes de acción.

Una vez de haber ejecutado los planes de acción, lo que continúa es volver a capacitar al operador en el nuevo formato de la planilla.

Cabe mencionar que este ciclo CAPDo, lo llevé a cabo con el apoyo de los pilares de Mejora Focalizada y Mantenimiento Planeado.

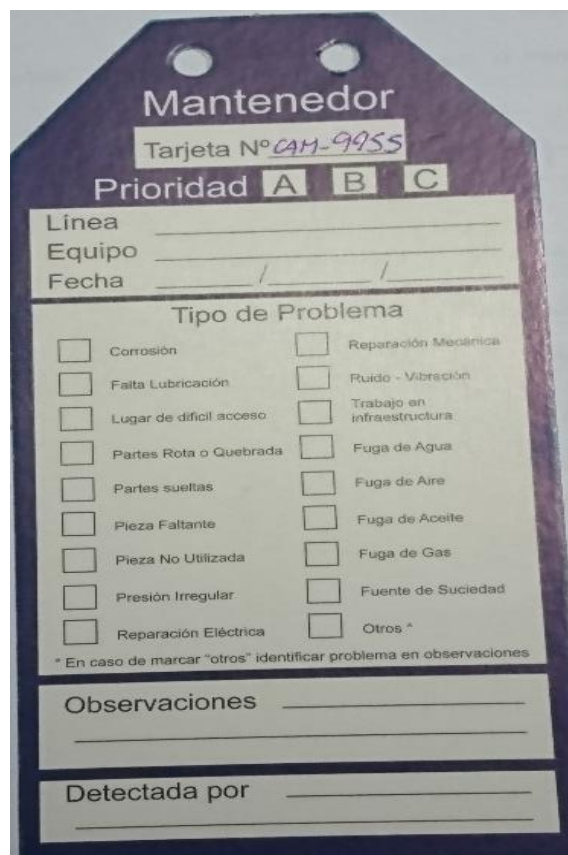
Postura de tarjeta

Para reportar alguna anomalía de los equipos deberán de llenar unas tarjetas que será de ayuda para detectar el lugar y problema exacto que presente el equipo, existen 4 tipos de tarjetas que serán mencionadas a continuación.

Tarjetas azules: CAM - MANTENEDOR

Estas tarjetas son puestas por el mantenedor (mecánico o electricista), así como también puede ser colocada por cualquier operador, incluso puede ser puesta por jefes y/o supervisores. Estas tarjetas azules tienen la finalidad de detectar problemas directamente con la máquina y que requieran atención del mecánico o electricista, como por ejemplo fallas del funcionamiento, sonidos extraños, desbalance, fuga de aceite, fuga de aire, fuga de agua, fuga de vapor, entre otros. Estas tarjetas son validadas por mantenimiento y luego constatadas por el facilitador de MA, para que de esta manera se esté llevando a cabo correctamente los planes de acción.

Imagen 3: Tarjeta de Mantenedor



Formulario de Tarjeta de Mantenedor. El formulario es de color azul oscuro con un recorte superior en forma de triángulo. En la parte superior, el título "Mantenedor" está en blanco. Debajo, un recuadro blanco contiene "Tarjeta N° CAM-9955". A continuación, la sección "Prioridad" tiene tres opciones: A, B y C. Luego, hay campos para "Línea", "Equipo" y "Fecha" (formato __/__/__). La sección "Tipo de Problema" contiene una lista de problemas con casillas de verificación: Corrosión, Falta Lubricación, Lugar de difícil acceso, Partes Rota o Quebrada, Partes sueltas, Pieza Faltante, Pieza No Utilizada, Presión Irregular, Reparación Eléctrica, Reparación Mecánica, Ruido - Vibración, Trabajo en infraestructura, Fuga de Agua, Fuga de Aire, Fuga de Aceite, Fuga de Gas, Fuente de Suciedad y Otros *. Al final de esta lista, un asterisco indica: "* En caso de marcar 'otros' identificar problema en observaciones". Debajo de esto, hay un campo "Observaciones" con líneas para escribir. El último campo es "Detectada por" con una línea para el nombre.

Tipo de Problema	
<input type="checkbox"/> Corrosión	<input type="checkbox"/> Reparación Mecánica
<input type="checkbox"/> Falta Lubricación	<input type="checkbox"/> Ruido - Vibración
<input type="checkbox"/> Lugar de difícil acceso	<input type="checkbox"/> Trabajo en infraestructura
<input type="checkbox"/> Partes Rota o Quebrada	<input type="checkbox"/> Fuga de Agua
<input type="checkbox"/> Partes sueltas	<input type="checkbox"/> Fuga de Aire
<input type="checkbox"/> Pieza Faltante	<input type="checkbox"/> Fuga de Aceite
<input type="checkbox"/> Pieza No Utilizada	<input type="checkbox"/> Fuga de Gas
<input type="checkbox"/> Presión Irregular	<input type="checkbox"/> Fuente de Suciedad
<input type="checkbox"/> Reparación Eléctrica	<input type="checkbox"/> Otros *

* En caso de marcar "otros" identificar problema en observaciones

Observaciones _____

Detectada por _____

Fuente: Molitalia S.A

Tarjetas blancas: CAO – OPERADOR

Estas tarjetas serán puestas exclusivamente por los operarios de la línea, ya que serán ellos los que conozcan más a sus máquinas. Estas tarjetas serán usadas solo para detección de falta de pernos, piezas sueltas, pintura, pieza faltante, entre otros.

Imagen 4: Tarjeta de Operador

Operador

Tarjeta N° CAO-1370

Prioridad ☐ A ☐ B ☐ C

Línea _____

Equipo _____

Fecha ____/____/____

Tipo de Problema

<input type="checkbox"/> Falta Identificación	<input type="checkbox"/> Pintura
<input type="checkbox"/> Falta Lubricación	<input type="checkbox"/> Ruido - vibración
<input type="checkbox"/> Lugar de difícil acceso	<input type="checkbox"/> Presión irregular
<input type="checkbox"/> Partes rotas o Quebradas	<input type="checkbox"/> Falta de Tornillo
<input type="checkbox"/> Partes sueltas	<input type="checkbox"/> Fuente de Suciedad
<input type="checkbox"/> Pieza Faltante	<input type="checkbox"/> Otros *
<input type="checkbox"/> Pieza No Utilizada	

* En caso de marcar "otros" identificar problemas en observaciones

Observaciones _____

Detectada por _____

Fuente: Molitalia S.A

Tarjetas rojas: CAS – SEGURIDAD

Estas tarjetas son usadas con la finalidad de dar a conocer a los mantenedores alguna falla que afecte a la salud e integridad física del operador. Este tipo de tarjeta son evaluadas directamente con el área de Seguridad, quien se encargará de definir un plan de acción que luego será ejecutado por Mantenimiento.

Imagen 5: Tarjeta de Seguridad

Seguridad

Tarjeta N° CAS-0371

Prioridad A B C

Línea _____

Equipo _____

Fecha ____/____/____

Tipo de Problema

<input type="checkbox"/> Lugar de Anclamiento	<input type="checkbox"/> Protección fuera de Posición
<input type="checkbox"/> Espacio Confinado	<input type="checkbox"/> Señal de Seguridad Alterado
<input type="checkbox"/> Peligro Eléctrico	<input type="checkbox"/> Parada de Emergencia en Mal Estado
<input type="checkbox"/> Caída de Distinto Nivel	<input type="checkbox"/> Falta de Protección
<input type="checkbox"/> Fuga de sustancia Peligrosa	<input type="checkbox"/> Otros *

* En caso de marcar "otros" identificar problema en observaciones

Observaciones _____

Detectada por _____

Fuente: Molitalia S.A

Tarjetas amarillas: CO – 5S

Estas tarjetas son usadas cuando se detecta alguna falla por parte de 5S, como por ejemplo paredes dañadas, falta de demarcación, falta de señalización, tuberías en mal estado, en general todo aquello que sea del entorno de la máquina. Estas tarjetas son evaluadas únicamente por el líder y facilitadores de 5S.

Imagen 6: Tarjeta de 5S

Formulario de Tarjeta de 5S de Molitalia S.A. El formulario es de color amarillo y contiene los siguientes campos:

- 5 S Empresas Molitalia**
- Tarjeta N° _____
- Sección _____
- Elemento _____
- 1° S**
- ☐ Reparar ☐ Desechar ☐ Transferir
- 2° S**
- ☐ Reubicar
- 3° S**
- ☐ FDC ☐ LDA
- Nombre _____
- Fecha de Colocación ____/____/____ N° Código _____
- Observaciones _____

Fuente: Molitalia S.A

Las anomalías que fueron detectadas en el día de la limpieza en la línea Theegarten, posterior de haberlas colocados en las tarjetas, estas serán registrada en los formatos para que luego el personal encargado (Facilitador MA) proceda con el paso de la información al sistema, para que de esta manera se propongan los planes de acción, las fechas estimadas a realizar dichos planes de acción y también los responsables que se encargarán de ejecutar el plan de acción.

Tabla 20: Planilla de tarjetas

Planilla Seguimiento de Tarjetas de Mantenimiento Autónomo								
Número de Tarjeta	Fecha de Postura	Nombre de quien coloca la tarjeta	Línea	Equipo	Elemento	Tipo de Problema	Prioridad (A - B - C)	Observación
PRIORIDAD								
A	Anomalía que detiene al equipo							
B	Anomalía que detiene al equipo en un lapso menor							
C	Anomalía que no detiene el equipo							

Fuente: Molitalia S.A

Tabla 21: Detección de Anomalías

Detección de Anormalidades		
Tipo de Falla	Anomalías	Detalle de Anomalías
Fallas Ocultas	Suciedad	Fuga de aceite, migas
	Golpe	Hundimiento, deformaciones del equipo
	Desajuste	Desgaste, deformación
	Anomalías	Ruido anormal, presión, calentamiento
	Adherencias	Cintas, plástico
Condición Básica	Lubricación	Falta de aceite o inadecuado
	Medidor de nivel de aceite	Suciedad, daños, defectos
	Desajuste de tornillo y tuercas	Mal apretados, rosca desgastada, tuerca invertida
Acceso	Limpieza e inspección	Estructura de la máquina, falta de espacio, indicaciones inadecuadas
	Lubricación	Exceso de lubricación en algunos puntos
	Ajustes	Difícil acceso para ajuste de tuercas y pernos
Fuente de Suciedad	Aceite	Fugas de aceite
	Miga	Caída de producto fuera de la máquina
Localidades Inseguras	Piso	Superficie irregular
	Iluminación	Mal posicionamiento

Fuente: Elaboración propia

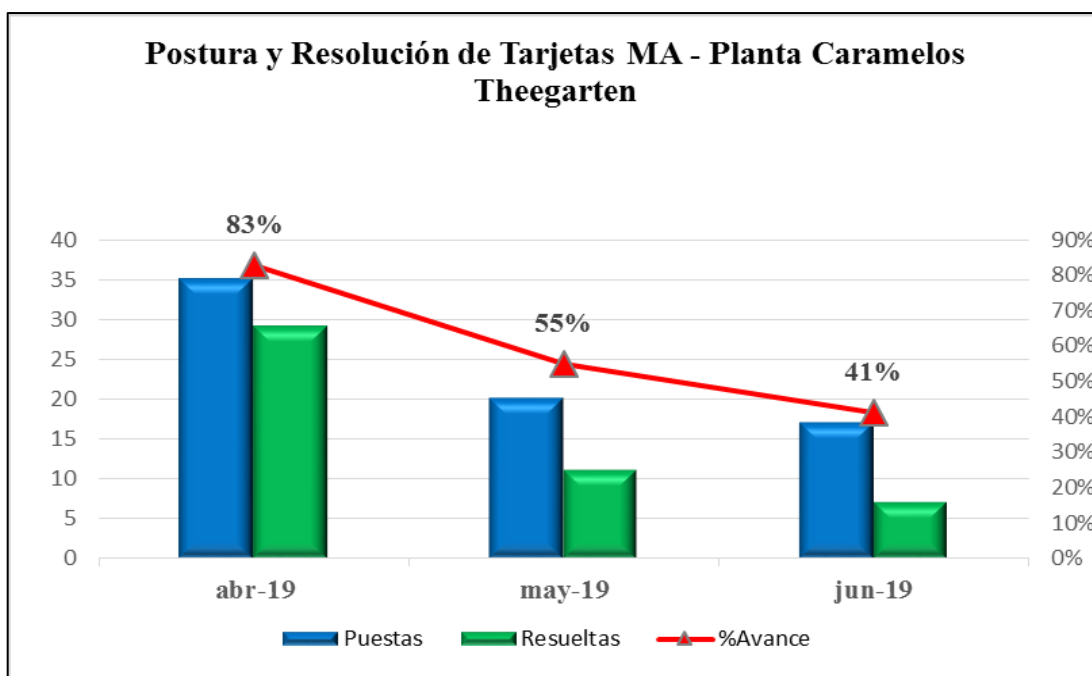
Como se puede apreciar en la Tabla 21, se detalla las posibles anormalidades que se pueden encontrar en las diferentes máquinas de la línea Theegarten y así también la manera de cómo podemos detectarlas.

Eliminación de Anomalías:

Consiste en eliminar las Fuente de Contaminación y mejorar los Lugares de Difícil Acceso, para lo cual luego de haber sido detectadas en la limpieza o en el transcurso de la producción, se colocan las tarjetas correspondiente y posterior a ello, estas mismas son evaluadas para designar un plan de acción y plantear una pronta solución.

A continuación, mostraré en general el ranking de postura de tarjetas que se establecieron en el segundo trimestre del presente año, así como también el porcentaje de resolución de las mismas.

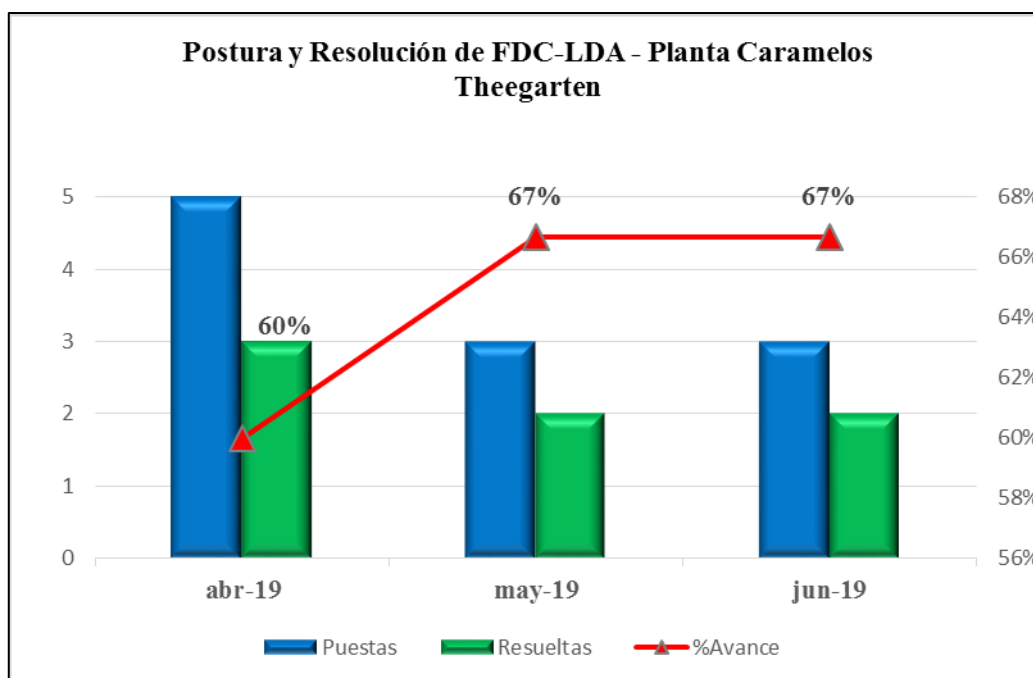
Diagrama 9: Postura y Resolución de Tarjetas – Pre Test



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 9, es la postura y resolución de tarjetas que han sido puestas en la línea Theegarten, también se puede apreciar que en el mes de abril la postura es superior a los demás meses, esto se debe principalmente debido a que en ese mes se dio la auditoría del Paso 1 y 2, la cual fue aprobada satisfactoriamente (Ver Anexo 24 y 25 para mayor información).

Diagrama 10: Postura y Resolución de FDC - LDA – Pre Test



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 10, muestra las tarjetas de FDC-LDA que, de igual manera en la postura general de tarjetas, en abril tiene un ligero incremento por el motivo de auditoría, el objetivo es disminuir las FDC-LDA, así como también la resolución al 100% por cada mes, de esta manera tendremos una máquina en óptimas condiciones.







Identificación del punto crítico:

En la línea en la cual se está desarrollando la presente investigación, está dividido en dos zonas, en cocina, la cual consiste de los siguientes equipos: Cocina, Tanque de descarga, Tambor de enfriado, Transportador y Estiradora horizontal; por otro lado, tenemos la zona máquinas, que está conformado de los siguientes equipos: Abastonadora, Egalizadora Envolvedora y Transportador de salida.

Mencionados ya los equipos que conforman las dos zonas de la línea, se identificó que la máquina Envolvedora presentaba numerosas fallas, la cual interfería con la producción de la línea. Es por eso que se utilizó el Diagrama de Operación de Procesos (DOP) y el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), los cuales fueron elaborados en base al estudio de tiempos con la ayuda de un cronómetro, con la finalidad de detectar cuál de los procesos era el que mayor tiempo tomaba. (Ver Anexos 11, 12 y 13 para una mayor información).

Luego se planteó la propuesta de mejora para la cual se mostrará mediante un DOP para tener un mayor orden en los procesos y así evitar posibles errores que conlleven al retraso de la producción (paradas de máquina).

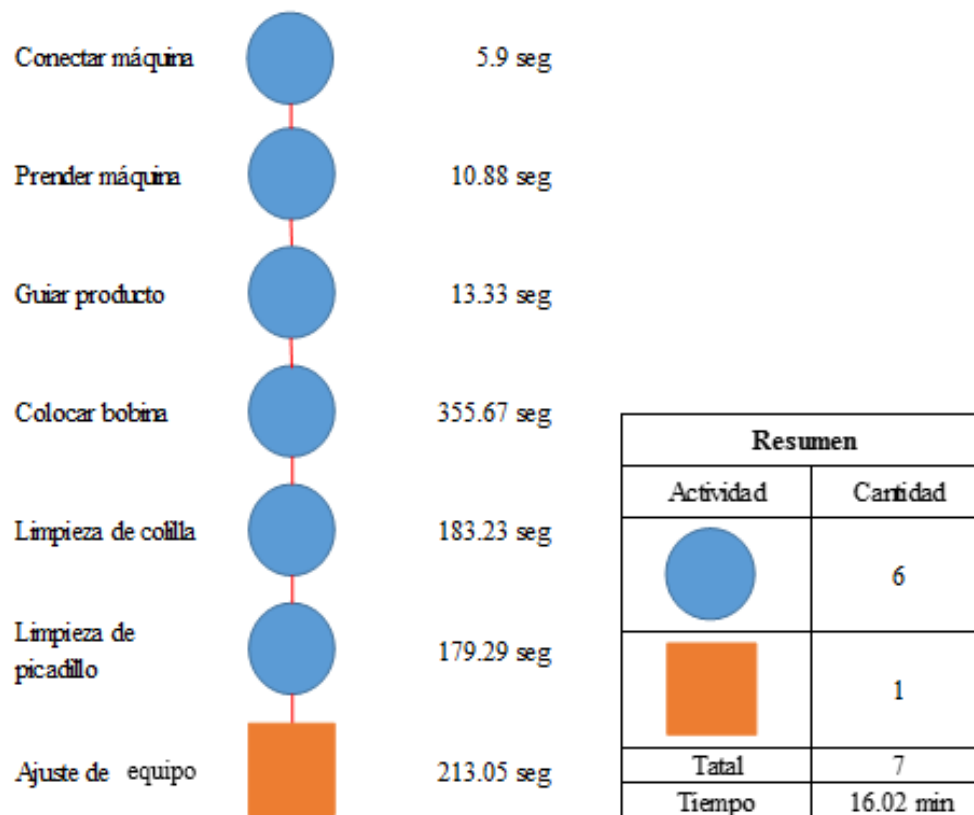
Tabla 22: Simbología de DOP-DAP

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Señala las principales fases del proceso
	Inspección	Hace una verificación, detallar el buen estado del proceso
	Transporte	Nos indicará el transporte de materiales
	Demora	Indica una demora entre operaciones o abandono momentáneo
	Almacén	Señala el depósito de un material al almacén
	Operación Combinada	Indica varias actividades simultáneas

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 22, se evidencia la simbología usada en un DOP y un DAP, en la cual también se puede apreciar una breve descripción sobre cada símbolo para tener un mejor entendimiento del DOP-DAP.














Diagrama 11: DOP de la máquina envoladora (Actual)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 11, se detalló las actividades que se realizan en la máquina envoladora, en el cual también se muestra el tiempo que le lleva al operador en realizar las actividades, así como también el total de actividades y el total de tiempo empleado por parte del operador.

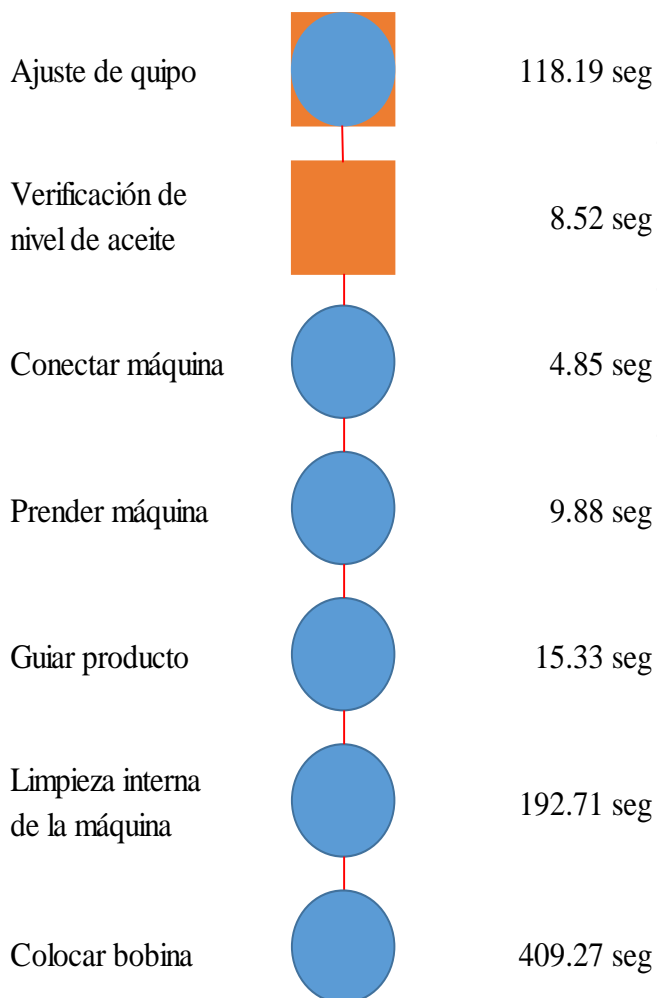
Diagrama 12: DAP de la máquina Envolvedora (Actual)




DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO								
Empresa	Molitalia S.A	Página						1/1
Área	Producción	Fecha						04/05/2019
Producto	Toffe	Método de trabajo						Actual
Diagrama elaborado por	Roy Portilla	Aprobado por						Molitalia S.A
Actividad	Tiempo (seg)	Símbolos						Observación
								
Conectar máquina	5.9 seg							
Prender máquina	10.88 seg							
Guiar producto	13.33 seg							
Colocar bobina	355.67 seg							
Limpieza de colilla	183.23 seg							
Limpieza de picadillo	179.29 seg							
Ajuste de equipo	213.05 seg							
TOTAL	961.34 seg							
	16.02 min							

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 12, se detalla gráficamente el trabajo realizado por el operador en la máquina envolvente, con esto complementa al DOP mostrado en el Diagrama 12.

Diagrama 13: DOP de la máquina Envolvedora (Propuesto)
















Resumen	
Actividad	Cantidad
	5
	1
	1
Tatal	7
Tiempo	12.65 min

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 13, se detalla las nuevas actividades propuestas, con la finalidad de reducir los tiempos, de esta manera se logrará incrementar los tiempos de producción. Así como también se planteó una nueva actividad como la inspección para así prevenir paradas por falta de aceite y a la vez el uso de una operación combinada en base al avance del pilar (Paso 2).

Diagrama 14: DAP de la máquina envolvedora (Propuesto)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO								
Empresa	Molitalia S.A	Página						1/1
Área	Producción	Fecha						20/06/2019
Producto	Toffe	Método de trabajo						Propuesto
Diagrama elaborado por	Roy Portilla	Aprobado por						Molitalia S.A
Actividad	Tiempo (seg)	Símbolos						Observación
								
Ajuste de equipo	118.19 seg							
Verificación de nivel de aceite	8.52 seg							
Conectar máquina	4.85 seg							
Prender máquina	9.88 seg							
Guiar producto	15.33 seg							
Limpieza interna de la máquina	192.71 seg							
Colocar bobina	409.27 seg							
TOTAL	758.75 seg							
	12.65 min							

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 14, se detalla gráficamente la propuesta la cual será realizada por el operador en la máquina envolvedora, con esto complementa al DOP mostrado en el Diagrama 13.

2.7.4. Resultados

2.7.4.1. Variable independiente después de la mejora

A continuación, se mostrará los datos obtenidos sobre los indicadores de la Variable Dependiente (Limpieza, Apriete, Inspección), expresada en minutos.

Tabla 23: Datos de Limpieza - Post Test

MES	SEMANA	TIEMPOS DE LIMPIEZA	UNIDAD
JULIO	1	890	MIN
	2	870	MIN
	3	870	MIN
	4	885	MIN
AGOSTO	5	890	MIN
	6	875	MIN
	7	880	MIN
	8	890	MIN
	9	885	MIN
SEPTIEMBRE	10	780	MIN
	11	790	MIN
	12	800	MIN
	13	790	MIN

Fuente: Molitalia S.A

Como se aprecia en la Tabla 23, los tiempos se han reducido bastante en comparación a los datos obtenidos en el Pres Test, esto se debe a la implementación de los planes de acción del CAPDo que se realizó y ahora se cuenta con un control y seguimiento al momento de realizar la limpieza.

Tabla 24: Datos de Apriete – Post Test

MES	SEMANA	TIEMPOS DE APRIETE	UNIDAD
JULIO	1	130	MIN
	2	125	MIN
	3	135	MIN
	4	120	MIN
AGOSTO	5	125	MIN
	6	130	MIN
	7	130	MIN
	8	125	MIN
	9	120	MIN
SEPTIEMBRE	10	135	MIN
	11	132	MIN
	12	125	MIN
	13	335	MIN

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 24, son los datos obtenidos de apriete, mediante un seguimiento en terreno, como se aprecia en la semana 13, tiene un incremento, pero esto se debe a que mediante el seguimiento que se le hizo y el CAPDo realizado, se acordó a que se modificaría la frecuencia de apriete, ya que no era necesario estar apretando los pernos de todos los equipos de manera semanal, la frecuencia actual es semanal solo para la envolvente, ya que es la máquina que presenta mayor desajuste de su equipo por el mismo funcionamiento, mientras que los demás equipos será trimestral (Actualmente se está proponiendo que sea semestral).

Tabla 25: Datos de Inspección – Post Test

MES	SEMANA	TIEMPOS DE APRIETE	UNIDAD
JULIO	1	48	MIN
	2	50	MIN
	3	55	MIN
	4	47	MIN
AGOSTO	5	45	MIN
	6	46	MIN
	7	49	MIN
	8	52	MIN
	9	53	MIN
SEPTIEMBRE	10	55	MIN
	11	48	MIN
	12	45	MIN
	13	150	MIN

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 25, son los datos obtenidos de inspección, mediante seguimiento y apoyo a MP, como se aprecia en la semana 13, tiene un incremento, pero esto se debe a que mediante el seguimiento, se acordó a que se modificaría la frecuencia de inspección, ya que no era necesario estar inspeccionando todos los puntos de los equipos de manera semanal, la frecuencia actual es semanal solo para la Envolvedora, Abastonadora y Egalizadora, ya que son estas 3 máquinas las que requieren un mayor cuidado por parte del mantenedor y operador, cabe mencionar que en la semana 13 el tiempo es reducido en comparación al dato de la semana 13 del pre test, esto se debe a que se realizó 2 mejoras que nos permitió reducir tiempos de inspección (Ver Anexos 40 y 41 para mayor información).

2.7.4.2. Variable dependiente después de la mejora

A continuación, se mostrarán los datos obtenidos después de la mejora con respecto a Eficiencia y Eficacia (Ver Anexos 17, 18 y 19 para una mayor información).

Tabla 26: Datos de Eficiencia – Post Test

Eficiencia				
MES	Semanas	Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	%
JULIO	1	2403 min	237 min	91%
	2	2616 min	264 min	91%
	3	2423 min	217 min	92%
	4	2275 min	330 min	88%
AGOSTO	5	2406 min	234 min	91%
	6	2518 min	132 min	95%
	7	2428 min	212 min	92%
	8	2487 min	163 min	94%
	9	2477 min	183 min	94%
SEPTIEMBRE	10	2387 min	253 min	91%
	11	2339 min	201 min	92%
	12	2388 min	252 min	90%
	13	2325 min	315 min	89%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 26, son los datos obtenidos de eficiencia en los meses julio, agosto y septiembre, en la cual se aprecia el tiempo real o útil de la línea para producir y el tiempo de paradas que tiene la máquina semanal. Se aprecia un incremento, debido principalmente a la reducción de tiempos de limpieza y también a la reducción por paradas, esto principalmente por el incremento de posturas de tarjetas.

Tabla 27: Datos de Eficacia – Post Test

Eficacia				
MES	Semanas	Producción programada	Producción obtenida	%
JULIO	1	15312.00 kg	13504.86 kg	88%
	2	16704.00 kg	14701.92 kg	88%
	3	15312.00 kg	13617.26 kg	89%
	4	15109.00 kg	12785.50 kg	85%
AGOSTO	5	15312.00 kg	13603.68 kg	89%
	6	15370.00 kg	14302.24 kg	93%
	7	15312.00 kg	13791.04 kg	90%
	8	15370.00 kg	14126.16 kg	92%
	9	15428.00 kg	14069.36 kg	91%
SETIEMBRE	10	15312.00 kg	13414.94 kg	88%
	11	14732.00 kg	13145.18 kg	89%
	12	15312.00 kg	13420.56 kg	88%
	13	15312.00 kg	13066.50 kg	85%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 27, son los datos obtenidos de la eficacia en los meses julio, agosto y setiembre, en la cual se aprecia la producción real (en kilos) y producción programada o a la que se estimaba llegar.

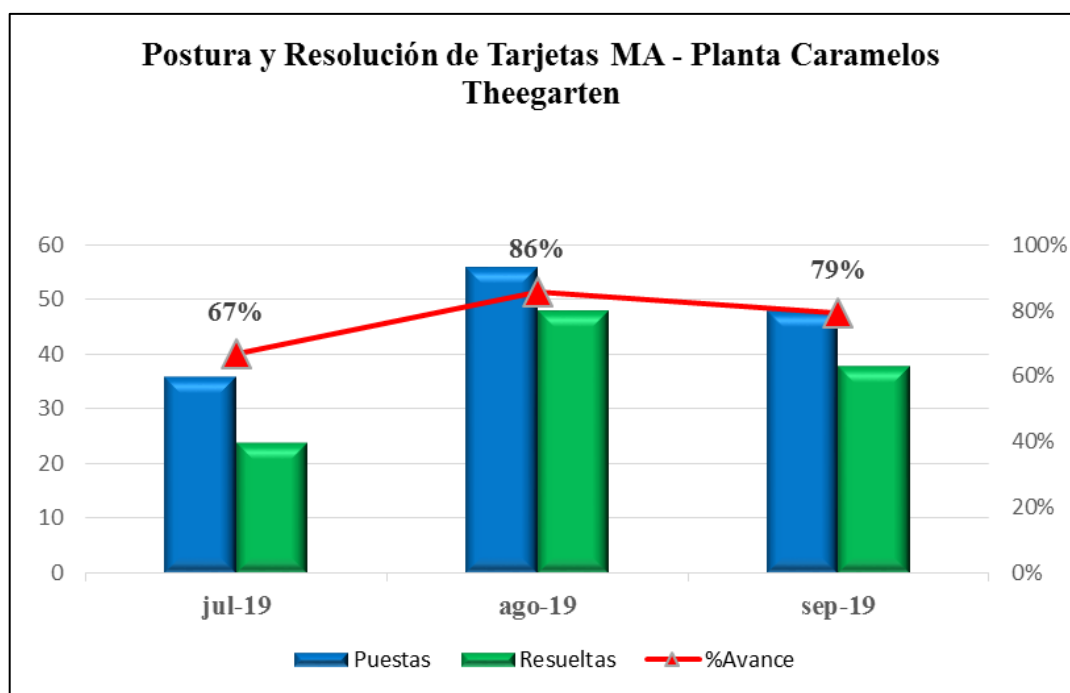
Tabla 28: Datos de Productividad – Post Test

Productividad				
MES	Semanas	Eficiencia	Eficacia	%
JULIO	1	91%	88%	80%
	2	91%	88%	80%
	3	92%	89%	82%
	4	88%	85%	75%
AGOSTO	5	91%	89%	81%
	6	95%	93%	88%
	7	92%	90%	83%
	8	94%	92%	87%
	9	94%	91%	85%
SEPTIEMBRE	10	91%	88%	79%
	11	92%	89%	82%
	12	90%	88%	79%
	13	89%	85%	76%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 28, son los datos vistos en las Tablas 26 y 27, estos datos son base para poder obtener la productividad. Se aprecia que la productividad ha mejorado en comparación a los primeros tres meses de pre test y lo que se espera es seguir aumentando la productividad mediante se vaya subiendo de pasos de MA.

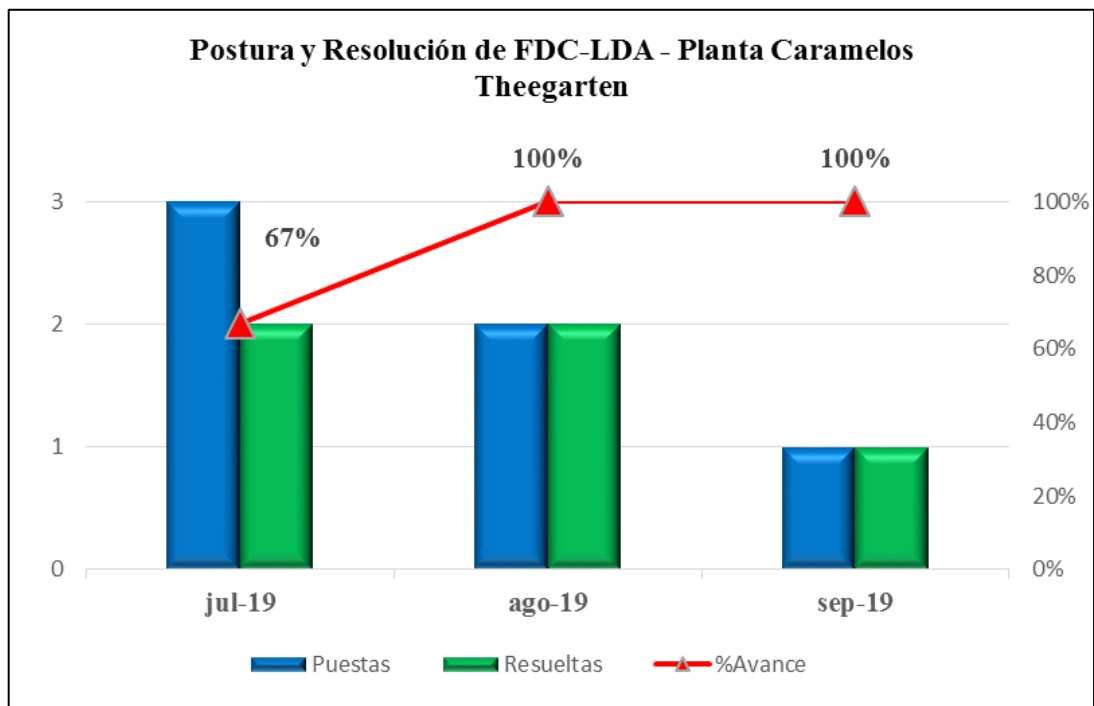
Diagrama 15: Postura y Resolución de Tarjetas – Post Test



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 15, son la postura y resolución de tarjetas que han sido puestas en la línea Theegarten después de la mejora, se puede ver claramente que la tendencia de la postura de tarjeta a incrementando en comparación a los primeros meses de pre test, lo cual es bueno, de esta manera lo que se busca es generar planes de acción para evitar paradas de máquina.

Diagrama 16: Postura y Resolución de FDC - LDA – Post Test



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Diagrama 16, se muestra las tarjetas de FDC-LDA, el cual cumple con el objetivo de reducción de FDC-LDA, evitando así una posible parada de máquina, de igual manera se ve la resolución de FDC-LDA, lo cual indica el avance que ha tenido MP como apoyo para MA, cabe recalcar que se contó con el apoyo del pilar de Mejora Focalizada.

2.7.5. Análisis económico financiero

2.7.5.1. Costo - Beneficio

Para la implementación de MA en la línea Theegarten, se analizarán los costos que se han tenido desde que se inició la implementación. Cabe mencionar que la implementación se basó principalmente en las capacitaciones

Tabla 29: Presupuesto de Capacitaciones

Cantidad	N° de Tranajadores	Total	Costo MO	Costo Total
16	5	80	14.35	S/ 1,148.00

Fuente: Elaboración propia

En esta pequeña Tabla 29, se aprecia el costo estimado de las capacitaciones que han tenido a lo largo de lo que van en el paso 1 y 2 de MA, conforme va avanzando el pilar, las capacitaciones irán aumentando con temas específicos de acuerdo al paso, como por ejemplo en el paso 3, serán capacitaciones con respecto a lubricación, en el paso 4, se enfocarán en temas que tengan que ver con inspección.

Tabla 30: Presupuesto General

Ítem	Cantidad	Total	Precio Total
Escobas	2	5	10
Recogedores	2	4	8
Limpiadores	1	32	32
Tarjetas	250	0.1	25
Total			75

Fuente: Elaboración propia

Tal como muestra la Tabla 30, es el presupuesto estimado que se tiene, este presupuesto se basa en los materiales que se utiliza para llevar a cabo la limpieza, orden y postura de tarjetas, que son gastos solo de la línea.

Tabla 31: Inversión total de la implementación

Capacitaciones	S/ 1,148.00
Implementación	S/ 75
Total	S/ 1,223.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 31, se detalla el total de las capacitaciones con el total del presupuesto general, datos mencionados en las Tablas 29 y 30. Cabe mencionar que no se considera los gastos de los mantenedores al momento de intervenir la línea cuando se genera una falla, debido a que estos gastos son exclusivamente del pilar de Mantenimiento Planeado, es un presupuesto externo al pilar de MA.

Tabla 32: Beneficio de la implementación

	Horas de operador	Costo por hora	Costo Mensual
Paradas de máquina antes de la implementación	106.5	14.35	S/ 1,528.51
Paradas de máquina después de la implementación	49.9	14.35	S/ 715.83
BENEFICIO			S/ 812.69

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 32, se muestra que los costos generados antes de la implementación son de S/. 1528.51, mientras que luego de haber realizado la implementación y haber aprobado las auditorías del Paso 1 y 2 de MA, los costos disminuyeron a S/. 715.83, esto lleva a indicar que el beneficio obtenido es de S/. 812.69.

Tabla 33: Beneficio MP

	Horas de MP	Costo por hora	Mantendores	Costo Mensual
Costo de fallas antes de la implementación	67	S/6.50	3	S/ 1,306.50
Costo de fallas después de la implementación	35	S/6.50	1	S/ 227.50
BENEFICIO				S/ 1,079.00

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 33, se muestra que los costos generados por las fallas antes de la implementación son de S/. 1306.50, mientras que luego de haber realizado la implementación los costos disminuyeron a S/. 227.50, esto lleva a indicar que el beneficio obtenido es de S/. 1079.00.

Tabla 34: Relación Costo – Beneficio

Beneficio	S/ 1,891.69
Costo	S/ 1,223.00
Relación B/C	1.55

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 34, se sumaron los beneficios de la Tabla 32 y 33, estos a su vez se dividieron con los costos obtenidos en la Tabla 31, lo cual nos da como resultado 1.55, lo que quiere decir que en términos financieros el proyecto es viable, ya que por cada sol que se invierta se estará recuperando 0.55 más de lo invertido.

Tabla 35: Flujo de caja

Periodo	Costos	Beneficios	Inversión	Flujo
0			S/ 1,223.00	S/ -1,123.00
1	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
2	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
3	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
4	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
5	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
6	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
7	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
8	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
9	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
10	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
11	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69
12	S/ 1,223.00	S/ 1,891.69		S/ 668.69

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar la Tabla 35, se proyectó a 12 meses el trabajo de investigación, con una tasa de interés del 12%.

Tabla 36: VAN y TIR

Tasa	12%
VAN	S/ 4,142.12
TIR	59.32%

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 36, detalla que el Valor Actual Neto es de S/. 4142.12 y una Tasa de Interés de Retorno del 59.32%, lo que indica que el proyecto de investigación es aceptado, ya que el TIR es mayor a la tasa de rendimiento requerido del 12%.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Variable independiente: Mantenimiento Autónomo

3.1.1.1. Limpieza

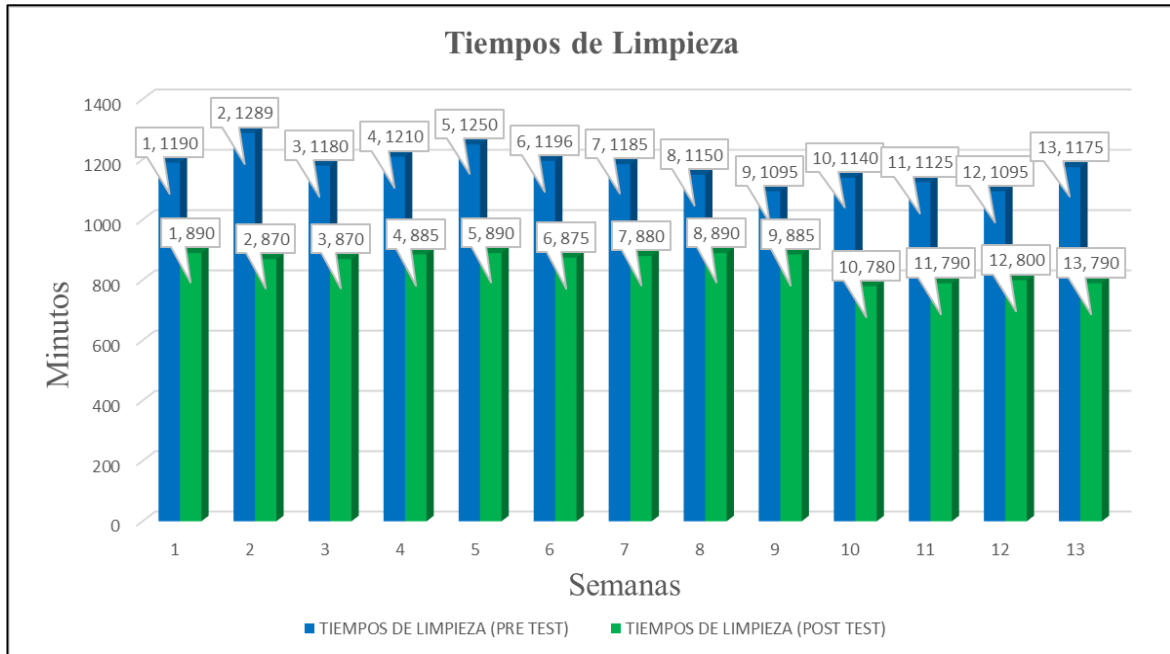
Tabla 37: Indicador de Limpieza

SEMANA	TIEMPOS DE LIMPIEZA (PRE TEST)	TIEMPOS DE LIMPIEZA (POST TEST)
1	1190	890
2	1289	870
3	1180	870
4	1210	885
5	1250	890
6	1196	875
7	1185	880
8	1150	890
9	1095	885
10	1140	780
11	1125	790
12	1095	800
13	1175	790
PROMEDIO	1175.385	853.46

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 37, se detalla los tiempos de limpiezas del pre y post test, con la finalidad de comparar en cuanto ha mejorado el indicador de limpieza (está en unidades de minutos), se aprecia claramente que el promedio de tiempos de limpieza ha reducido en un poco más de 300 minutos.

Diagrama 17: Indicador de Limpieza



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 17, se puede apreciar en un gráfico de barras los tiempos de limpieza del pre y post test, en el cual se aprecia una reducción de tiempo por cada semana, demostrando así que la implementación tiene efectos positivos.

3.1.1.2. Apriete

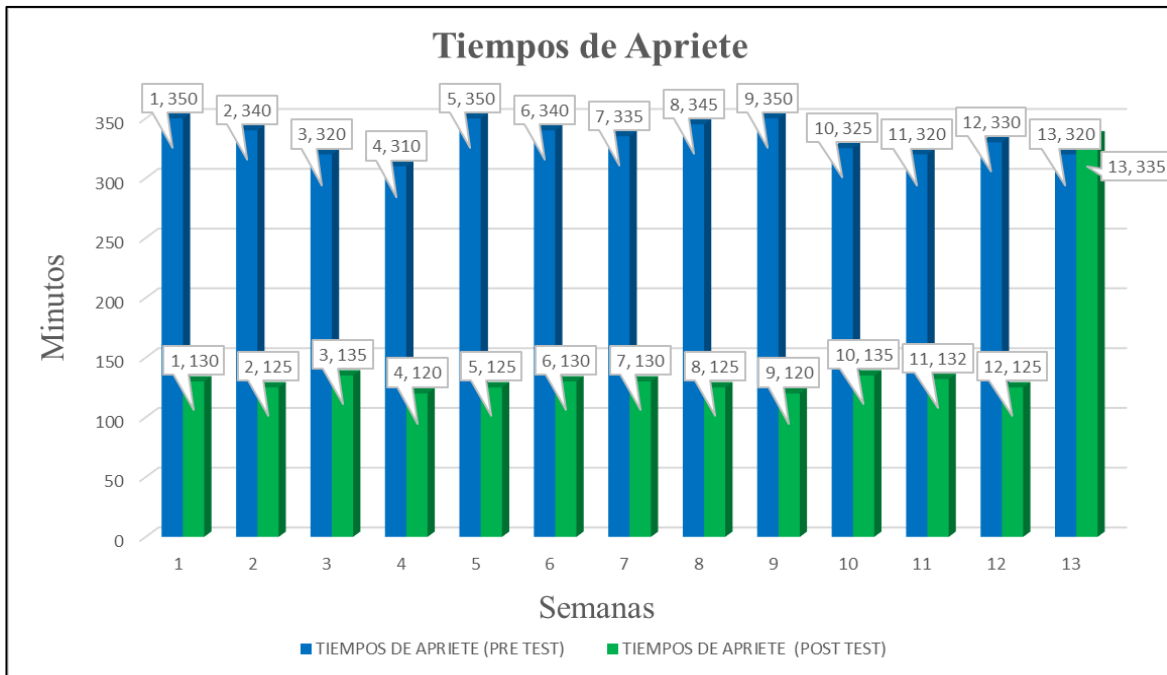
Tabla 38: Indicador de Apriete

SEMANA	TIEMPOS DE APRIETE (PRE TEST)	TIEMPOS DE APRIETE (POST TEST)
1	350	130
2	340	125
3	320	135
4	310	120
5	350	125
6	340	130
7	335	130
8	345	125
9	350	120
10	325	135
11	320	132
12	330	125
13	320	335
PROMEDIO	333.46	143.62

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 38, se detalla los tiempos de apriete del pre y post test, con el objetivo de comparar en cuanto ha mejorado el indicador de apriete (mostrado en unidades de minutos), se aprecia claramente que el promedio de tiempos de apriete ha reducido en casi 200 minutos.

Diagrama 18: Indicador de Apriete



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 18, se puede apreciar en un gráfico de barras los tiempos de apriete del pre y post test, en el cual se aprecia una reducción de tiempo por cada semana, demostrando así que la implementación tiene efectos positivos. En la semana 13, se puede notar que el tiempo de apriete del post test es superior al del pre test y a de las semanas anteriores del post test, esto se debe a que se decidió realizar el apriete únicamente de manera semanal a la máquina Envolvedora mientras que de manera trimestral se realizará el apriete a toda la línea, con la finalidad de ahorrar tiempos de apriete.

3.1.1.3. Inspección

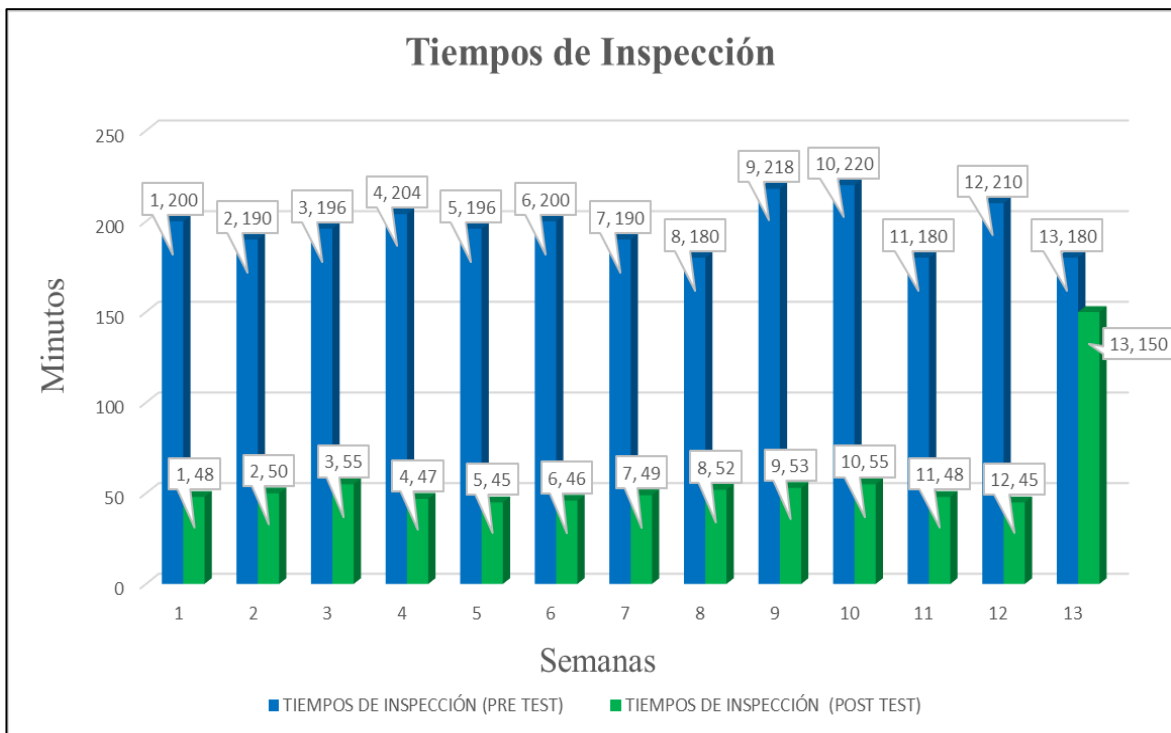
Tabla 39: Indicador de Inspección

SEMANA	TIEMPOS DE INSPECCIÓN (PRE TEST)	TIEMPOS DE INSPECCIÓN (POST TEST)
1	200	48
2	190	50
3	196	55
4	204	47
5	196	45
6	200	46
7	190	49
8	180	52
9	218	53
10	220	55
11	180	48
12	210	45
13	180	150
PROMEDIO	197.23	57.15

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 39, se detalla los tiempos de inspección del pre y post test, con el objetivo de comparar en cuanto ha mejorado el indicador de inspección (mostrado en unidades de minutos), se aprecia claramente que el promedio de tiempos de inspección ha reducido en casi 150 min.

Diagrama 19: Indicador de Inspección



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 19, se puede apreciar en un gráfico de barras los tiempos de inspección del pre y post test, en el cual se aprecia una reducción de tiempo por cada semana, demostrando así que la implementación tiene efectos positivos. En la semana 13, se puede notar que el tiempo de inspección del post test es superior al del pre test y a de las semanas anteriores del post test, esto se debe a que se decidió realizar la inspección únicamente de manera semanal a la máquina Envolvedora, Egalizadora y Abastonadora mientras que de manera trimestral se realizará la inspección a toda la línea, con la finalidad de ahorrar tiempos de inspección

3.1.2. Variable dependiente: Productividad

3.1.2.1. Eficiencia

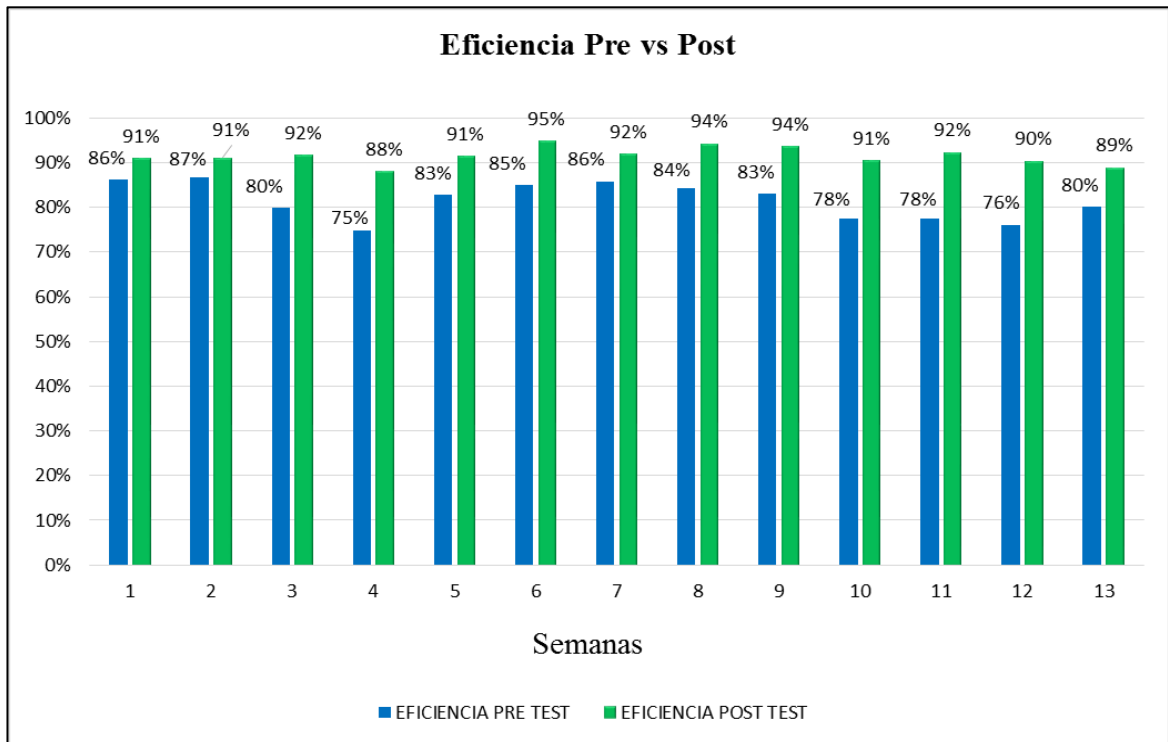
Tabla 40: Indicador de Eficiencia

SEMANA	EFICIENCIA (PRE TEST)	EFICIENCIA (POST TEST)
1	86%	91%
2	87%	91%
3	80%	92%
4	75%	88%
5	83%	91%
6	85%	95%
7	86%	92%
8	84%	94%
9	83%	94%
10	78%	91%
11	78%	92%
12	76%	90%
13	80%	89%
PROMEDIO	82%	92%

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 40, se detalla los resultados obtenidos de la eficiencia, tanto en pre test como en el post test, con la finalidad de comparar en cuanto ha mejorado el indicador de eficiencia, se aprecia claramente que el promedio aumentó en un 10%.

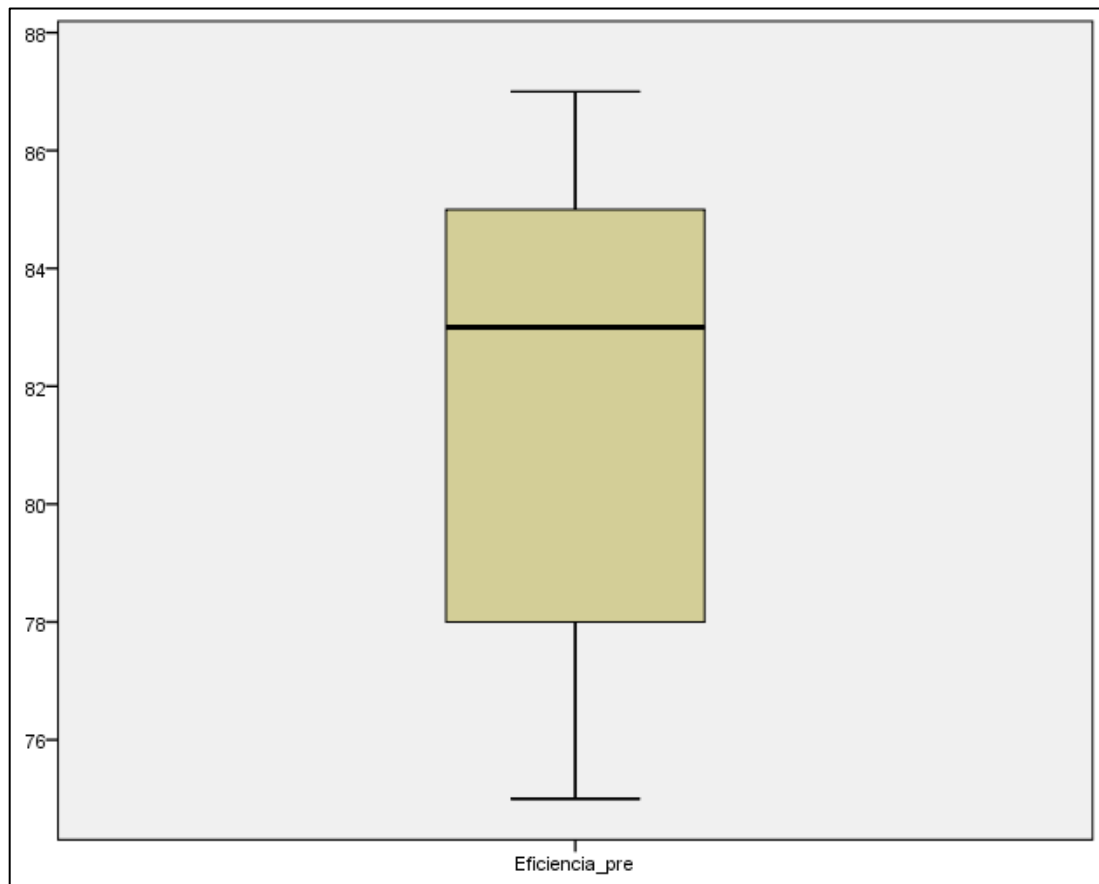
Diagrama 20: Indicador de Eficiencia



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 20, se puede apreciar en un gráfico de barras los datos de la eficiencia de cada semana del pre y post test, en el cual podemos ver que se ha incrementado la eficiencia en los datos post test, demostrando así que la implementación de MA da resultados positivos.

Gráfico 1: Diagrama de caja y bigote de la Eficiencia (pre test)

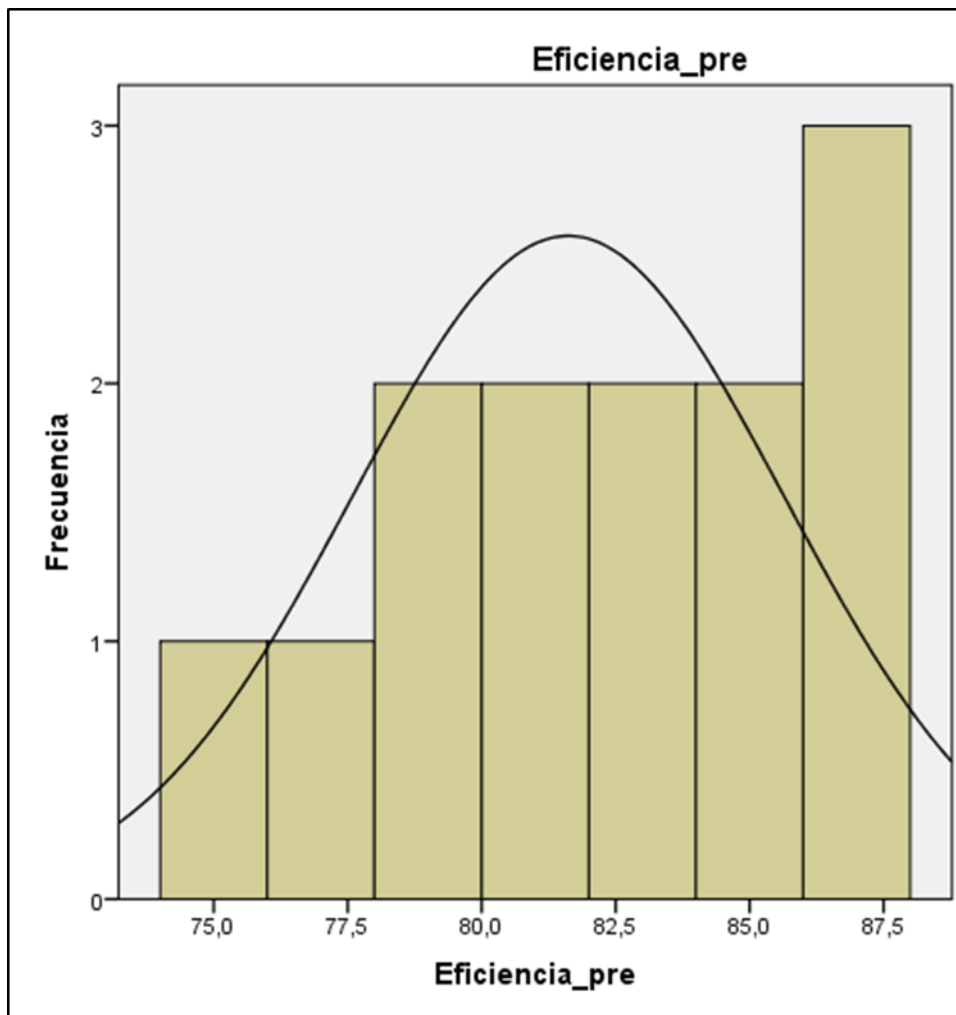


Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que los diagramas de caja y bigote son usados para poder visualizar de manera más clara la dispersión de los números, en este caso los valores de la eficiencia.

Tal como se puede apreciar en el Gráfico 1, no presenta ningún punto ni por encima ni por debajo de los bigotes del diagrama de caja, lo que nos indica que presentan datos que no son distantes (datos atípicos). También se puede apreciar que el rango es muy amplio que va desde 75 hasta 87, lo que sería un rango de 12. También se puede apreciar la línea transversal que es conocida como la mediana, en este caso es de 83 y una media de 81.62.

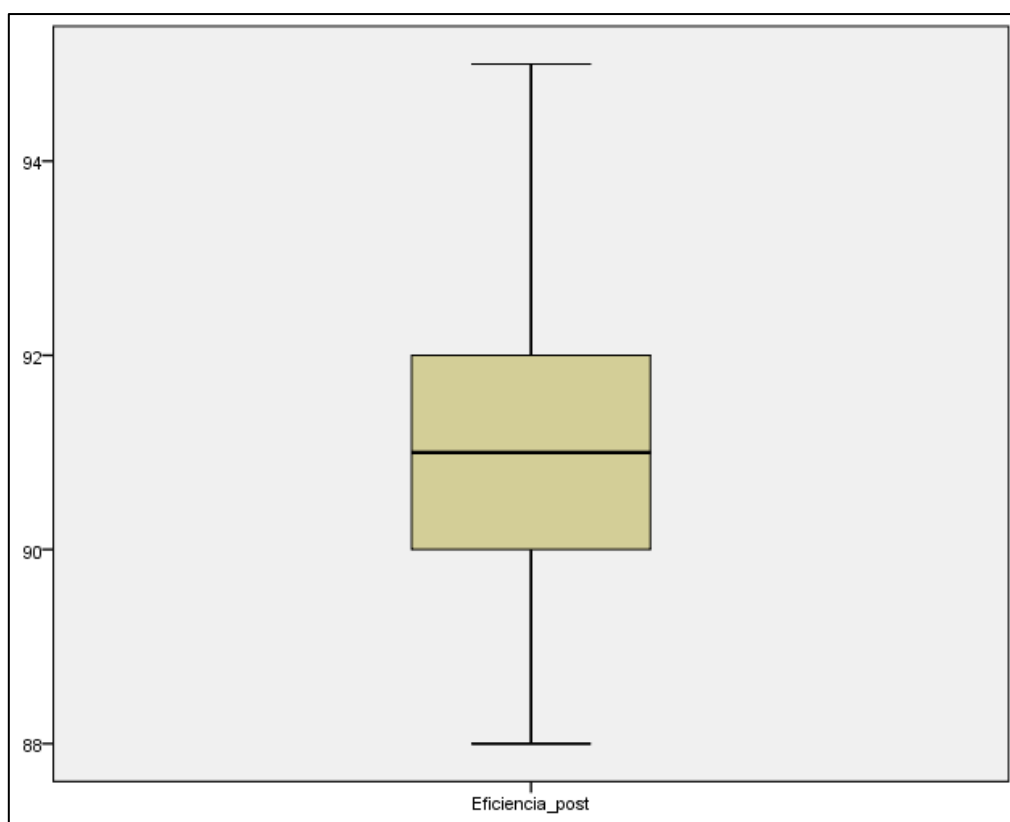
Gráfico 2: Histograma de Eficiencia (pre test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el Gráfico 2, es el Histograma de los datos de la eficiencia que se recabaron en el pre test, como se menciona en el Gráfico 1, la media es menor que la mediana, por ende, tenemos una Asimetría negativa, que en este caso es de -0.281, también se puede indicar que presenta una curtosis Platicúrtica, es decir que es menor a 0, en este caso la curtosis es de -1.310.

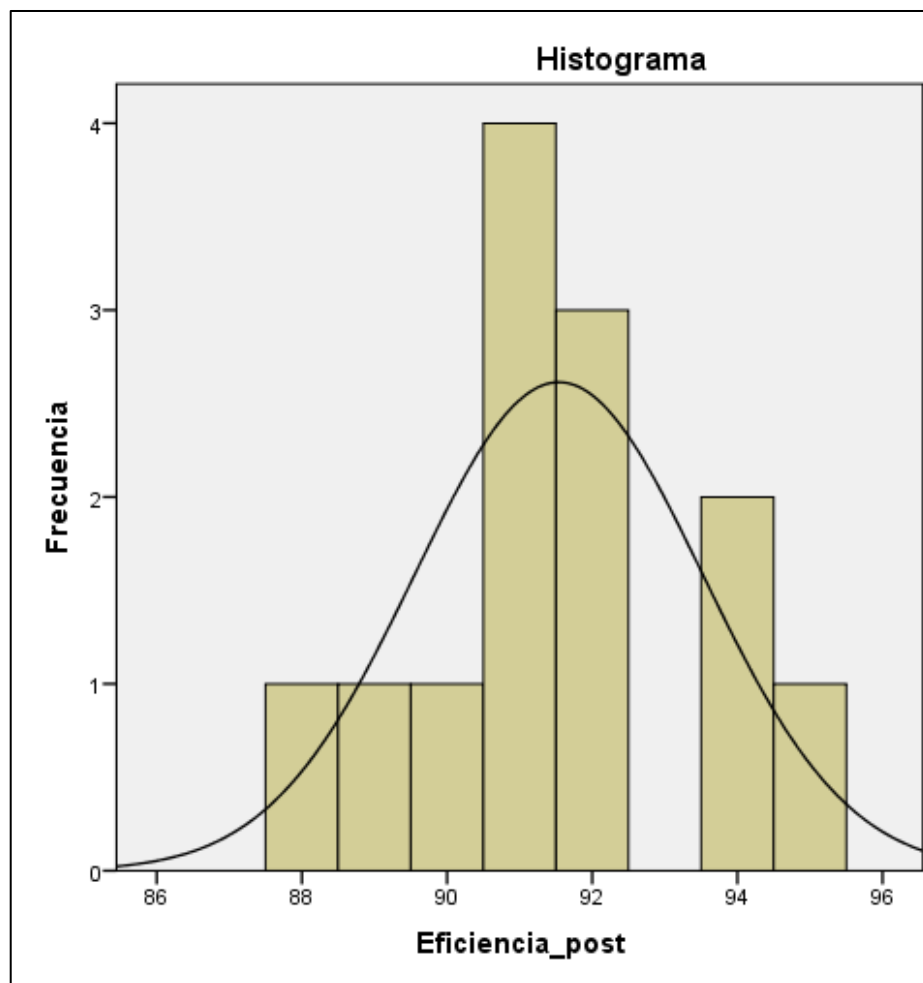
Gráfico 3: Diagrama de caja y bigote de la Eficiencia (post test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Gráfico 3, no presentan ningún punto ni por encima ni por debajo de los bigotes del diagrama de caja, lo que nos indica que presentan datos que no son distantes (datos atípicos). También se puede apreciar que el rango es reducido en comparación al diagrama de bigote del Gráfico 1, el rango del Gráfico 3 va desde 88 hasta 95, teniendo una mayor concentración de datos entre los valores 90 y 92, teniendo una mediana de 91 y una media de 91.31.

Gráfico 4: Histograma de Eficiencia (post test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el Gráfico 4, es el Histograma de los datos de la eficiencia que se consiguieron en el post test, como se menciona en el Gráfico 3, la media es mayor que la mediana, por ende, tenemos una Asimetría positiva, que en este caso es de 0.031, también se puede indicar que presenta una curtosis Platicúrtica, es decir que es menor a 0, en este caso la curtosis es de -0.695.

3.1.2.2. Eficacia

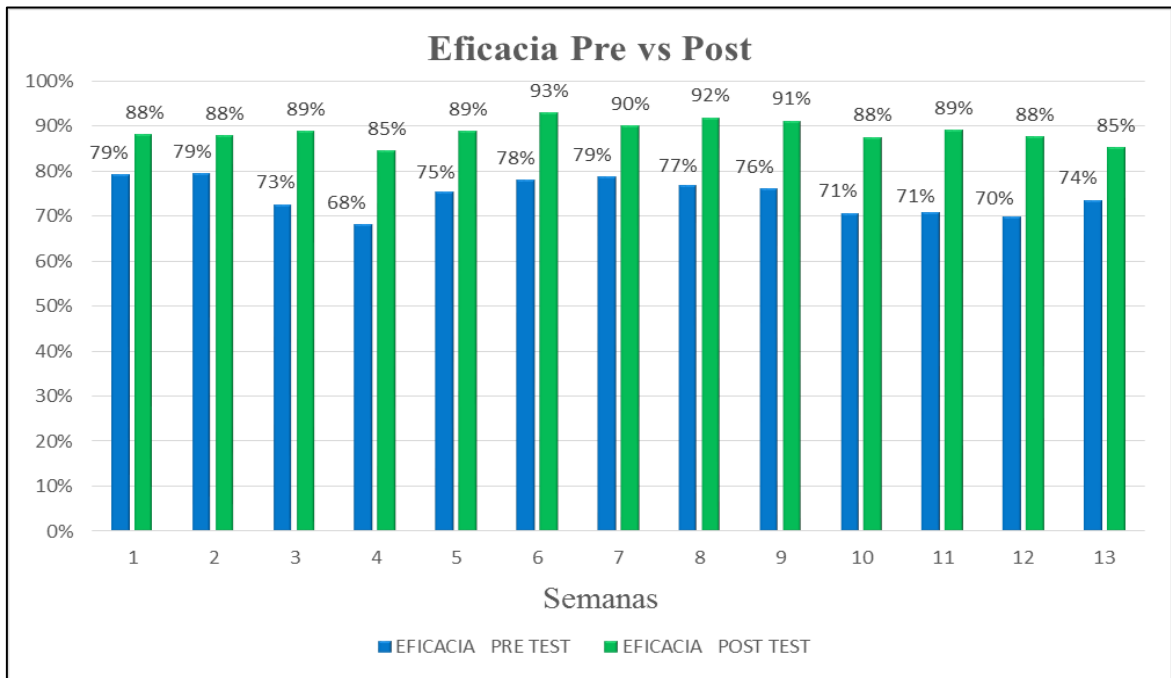
Tabla 41: Indicador de Eficacia

SEMANA	EFICACIA (PRE TEST)	EFICACIA (POST TEST)
1	79%	88%
2	79%	88%
3	73%	89%
4	68%	85%
5	75%	89%
6	78%	93%
7	79%	90%
8	77%	92%
9	76%	91%
10	71%	88%
11	71%	89%
12	70%	88%
13	74%	85%
PROMEDIO	75%	89%

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 41, se detalla los resultados obtenidos de la eficacia, tanto en pre test como en el post test, con la finalidad de comparar en cuanto ha mejorado el indicador de eficacia, se aprecia claramente que el promedio aumentó en un 14%.

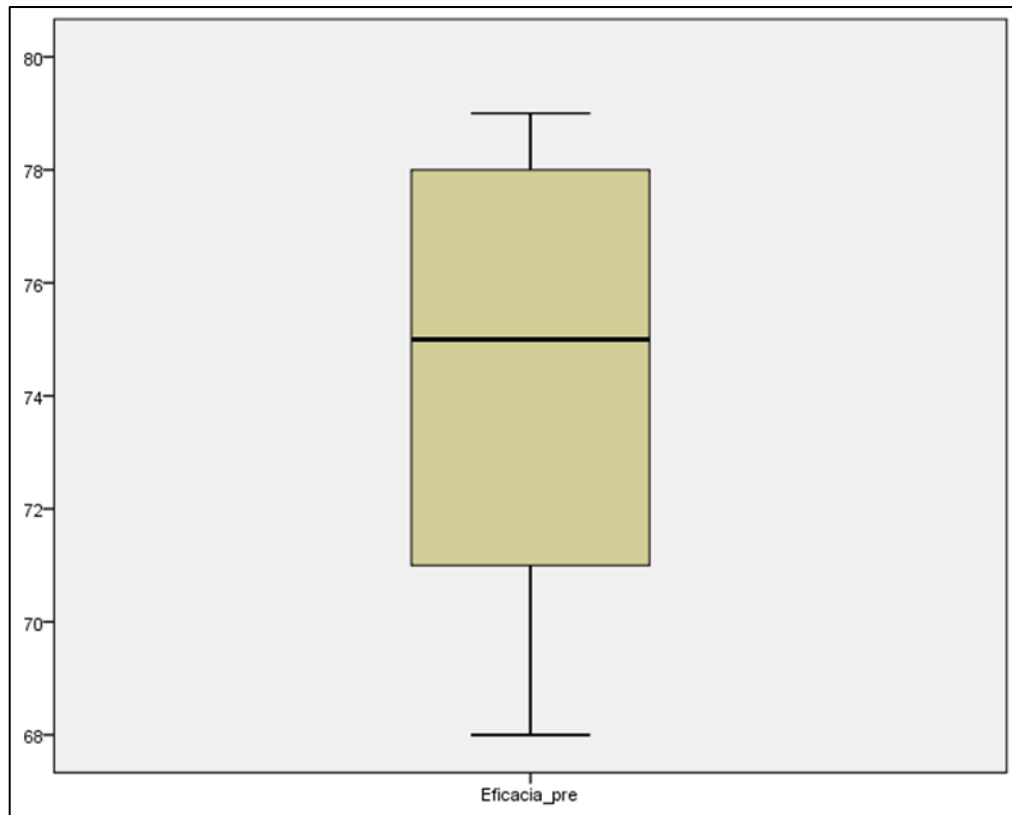
Diagrama 21: Indicador de Eficacia



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 21, se puede apreciar en un gráfico de barras los datos de la eficacia de cada semana del pre y post test, en el cual podemos ver que se ha incrementado la eficacia en los datos post test, demostrando así que la implementación de MA da resultados positivos.

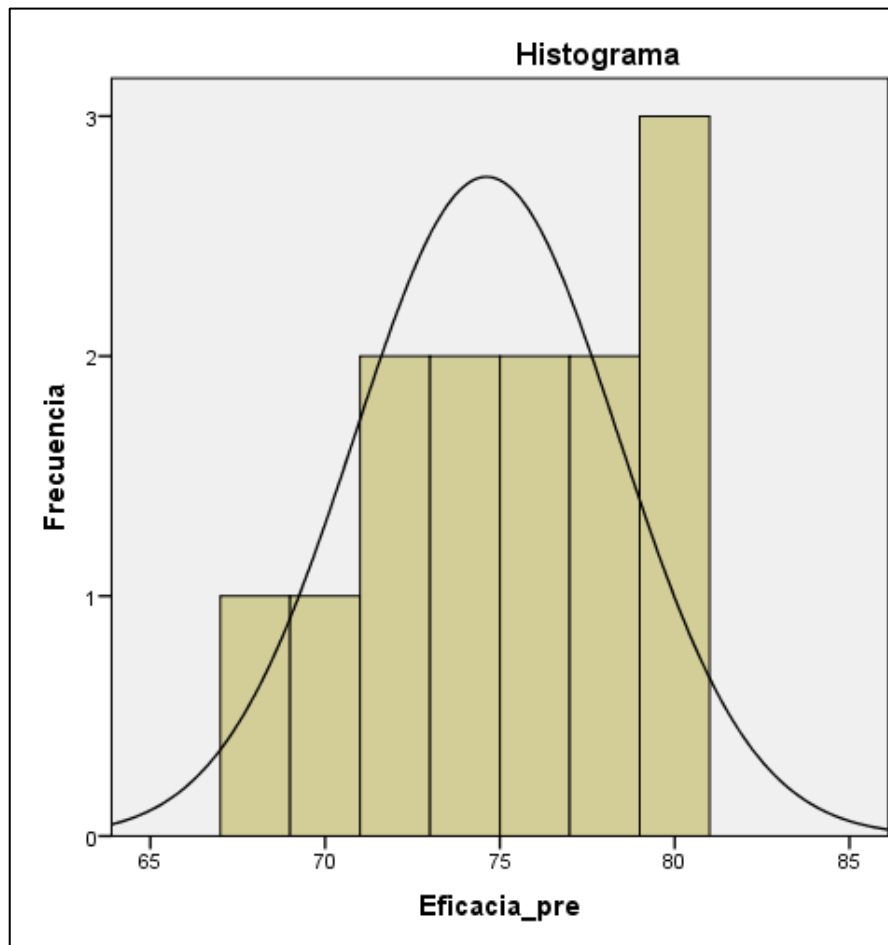
Gráfico 5: Diagrama de caja y bigote de la Eficacia (pre test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Gráfico 5, no presentan ningún punto ni por encima ni por debajo de los bigotes del diagrama de caja, lo que nos indica que presentan datos que no son distantes (datos atípicos). También se puede apreciar que el rango es amplio, que va desde 68 hasta 79, de igual manera se puede decir que por el tamaño de la caja, el Diagrama 5 presenta una mayor variabilidad de datos. Este gráfico cuenta con una media de 74.62 y una mediana de 75.

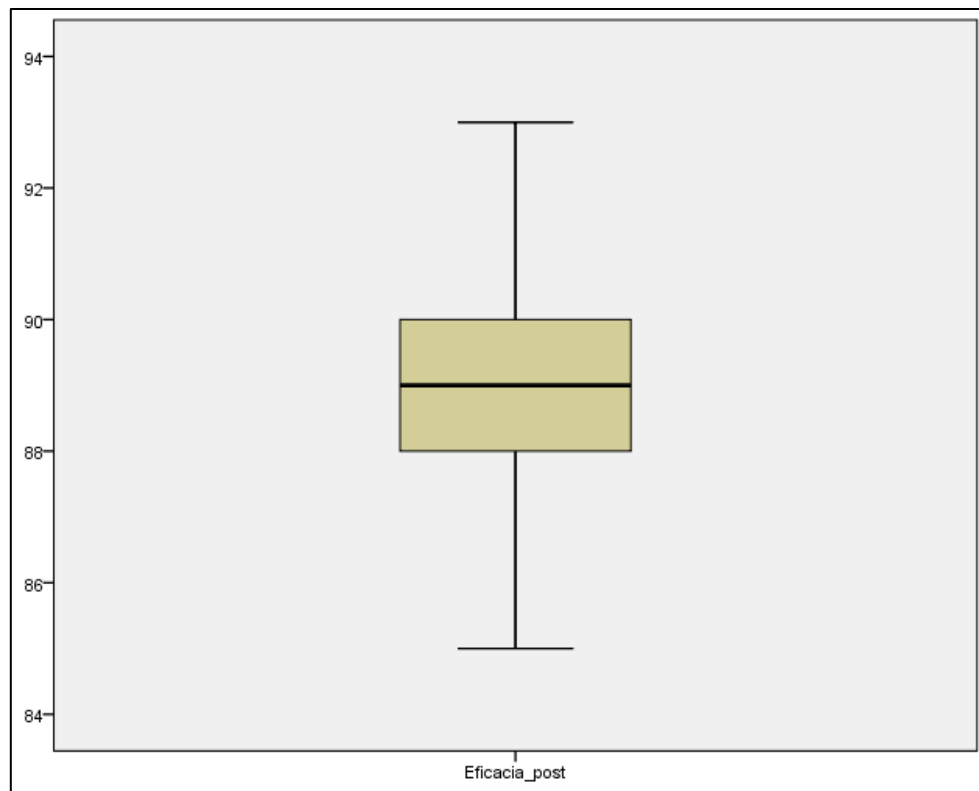
Gráfico 6: Histograma de eficacia (pre test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el Gráfico 6, es el Histograma de los datos de la eficacia que se recabaron en el pre test, como se menciona en el Gráfico 5, la media es menor que la mediana, por ende, tenemos una Asimetría negativa, que en este caso es de -0.327, también se puede indicar que presenta una curtosis Platicúrtica, es decir que es menor a 0, en este caso la curtosis es de -1.218.

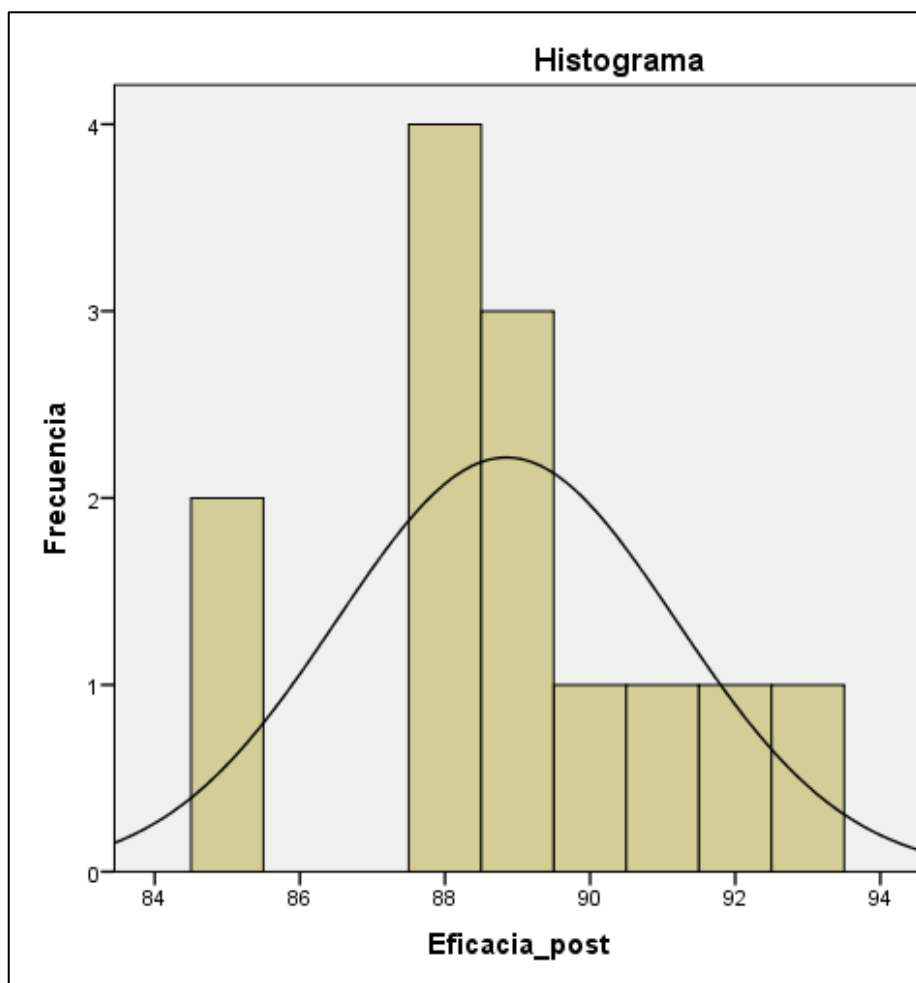
Gráfico 7: Diagrama de caja y bigote de la Eficacia (post test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Gráfico 7, no presentan ningún punto ni por encima ni por debajo de los bigotes del diagrama de caja, lo que nos indica que presenta datos que no son distantes (datos atípicos). También se puede apreciar que el rango es reducido en comparación al diagrama de bigote del Gráfico 6, el rango del Gráfico 7 va desde 85 hasta 93, teniendo una mayor concentración de datos entre 88 y 90, también se puede mencionar que tiene una media de 88.85 y una mediana de 89.

Gráfico 8: Histograma de Eficacia (post test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el Gráfico 8, es el Histograma de los datos de la eficacia que se obtuvieron en el post test, como se menciona en el Gráfico 7, la media es menor que la mediana, por ende, tenemos una Asimetría negativa, en este caso es de -0.013, también se puede indicar que presenta una curtosis Leptocúrtica, es decir que es mayor a 0 y que presenta los datos con mayor concentración en la media, en este caso la curtosis es de 0.028.

3.1.2.3. Productividad

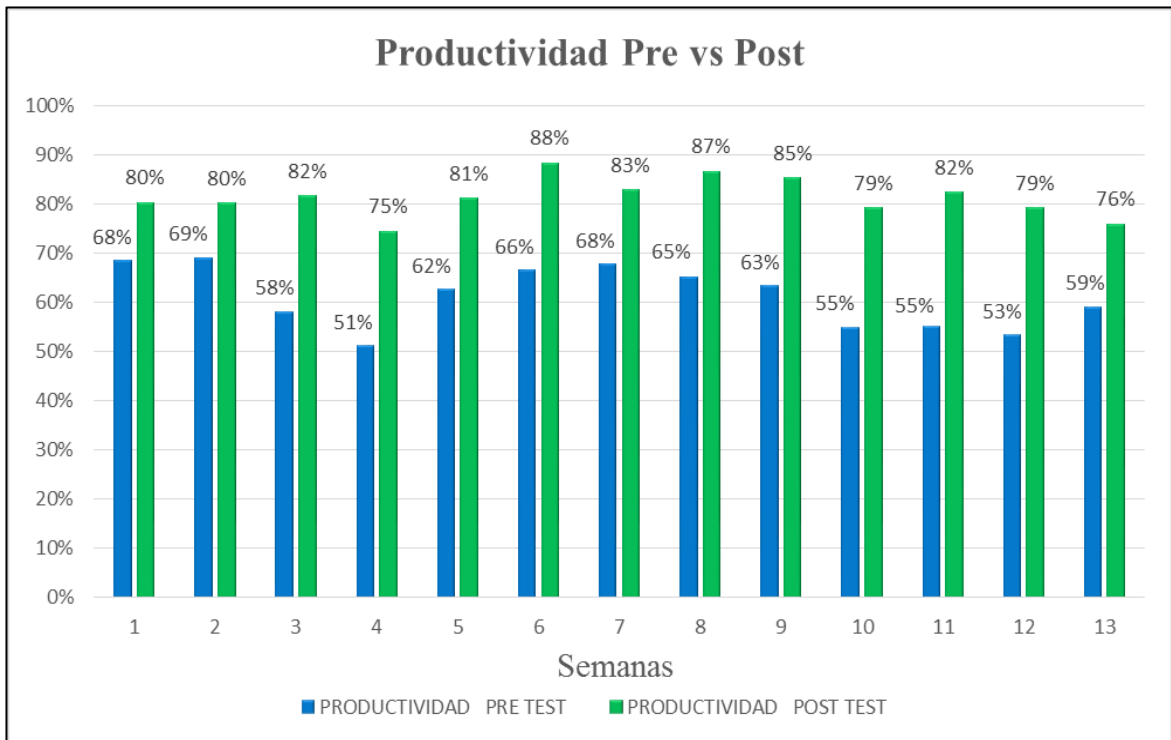
Tabla 42: Indicador de Productividad

SEMANA	PRODUCTIVIDAD (PRE TEST)	PRODUCTIVIDAD (POST TEST)
1	68%	80%
2	69%	80%
3	58%	82%
4	51%	75%
5	62%	81%
6	66%	88%
7	68%	83%
8	65%	87%
9	63%	85%
10	55%	79%
11	55%	82%
12	53%	79%
13	59%	76%
PROMEDIO	61%	81%

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 42, se detalla los resultados obtenidos de la productividad, tanto en el pre test como en el post test, con la finalidad de comparar en cuanto ha mejorado el indicador de productividad, se aprecia claramente que el promedio aumentó en un 20%.

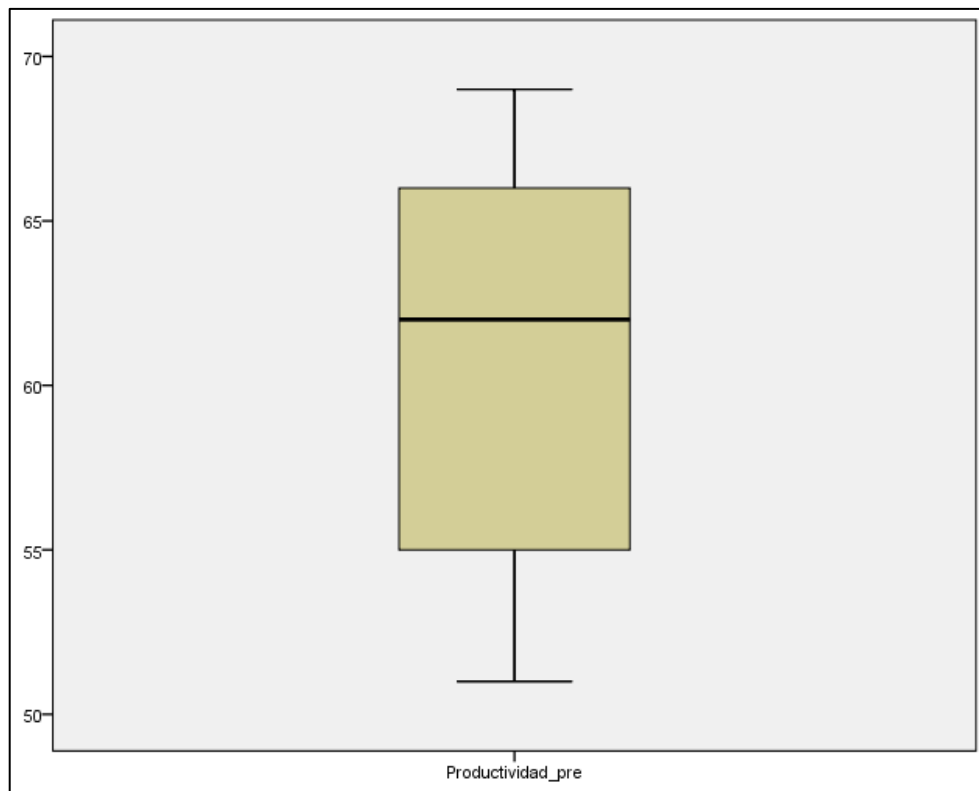
Diagrama 22: Indicador de Productividad



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama 22, se puede apreciar en un gráfico de barras los datos de la productividad de cada semana del pre y post test, en el cual podemos ver que se ha incrementado la productividad en los datos post test, demostrando así que la implementación de MA da resultados positivos,

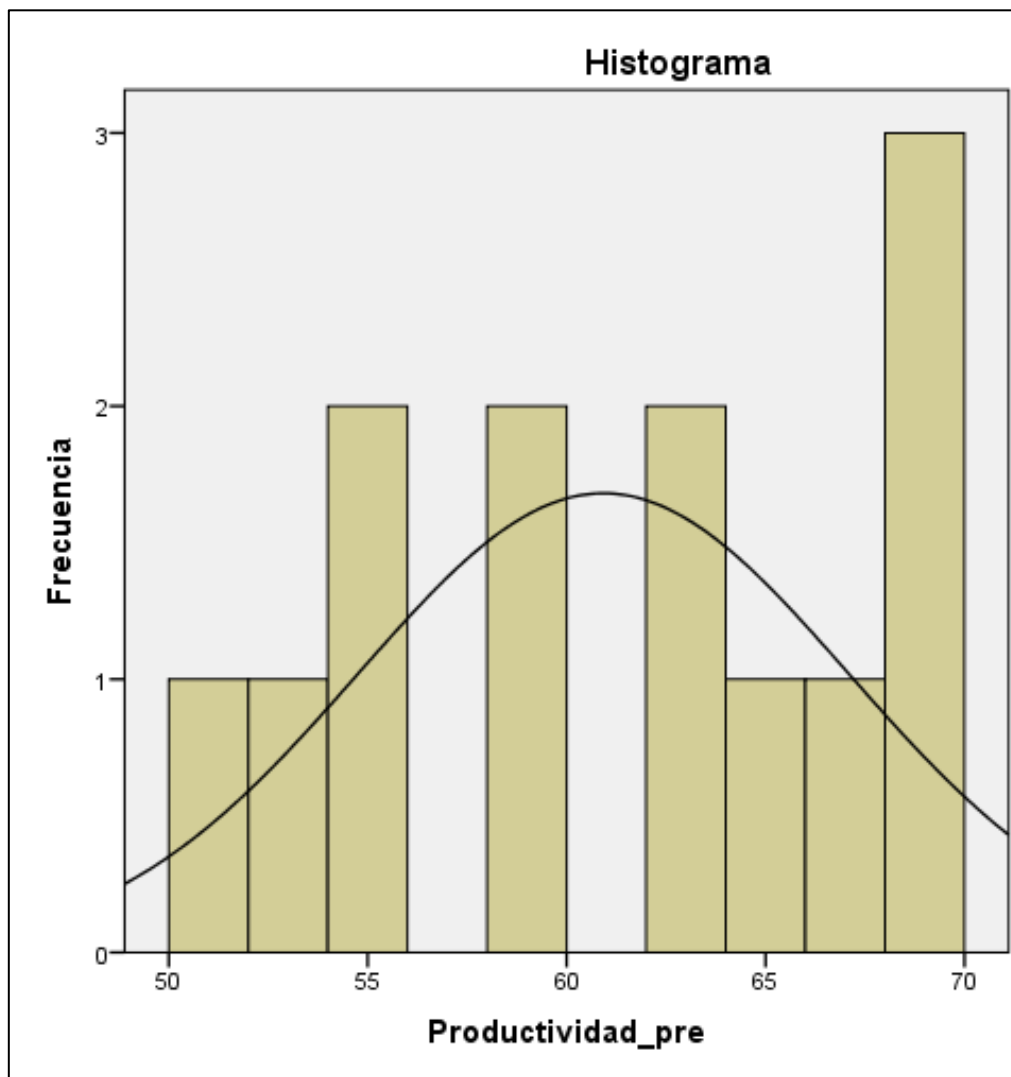
Gráfico 9: Diagrama de caja y bigote de la Productividad (pre test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Gráfico 9, no presentan ningún punto ni por encima ni por debajo de los bigotes del diagrama de caja, lo que nos indica que presentan datos que no son distantes (datos atípicos). Se puede apreciar que el rango es amplio y que va desde 51 hasta 69, por el tamaño de la caja se puede decir que tiene una mayor variabilidad de datos. Presenta una media de 60.92 y una mediana de 62

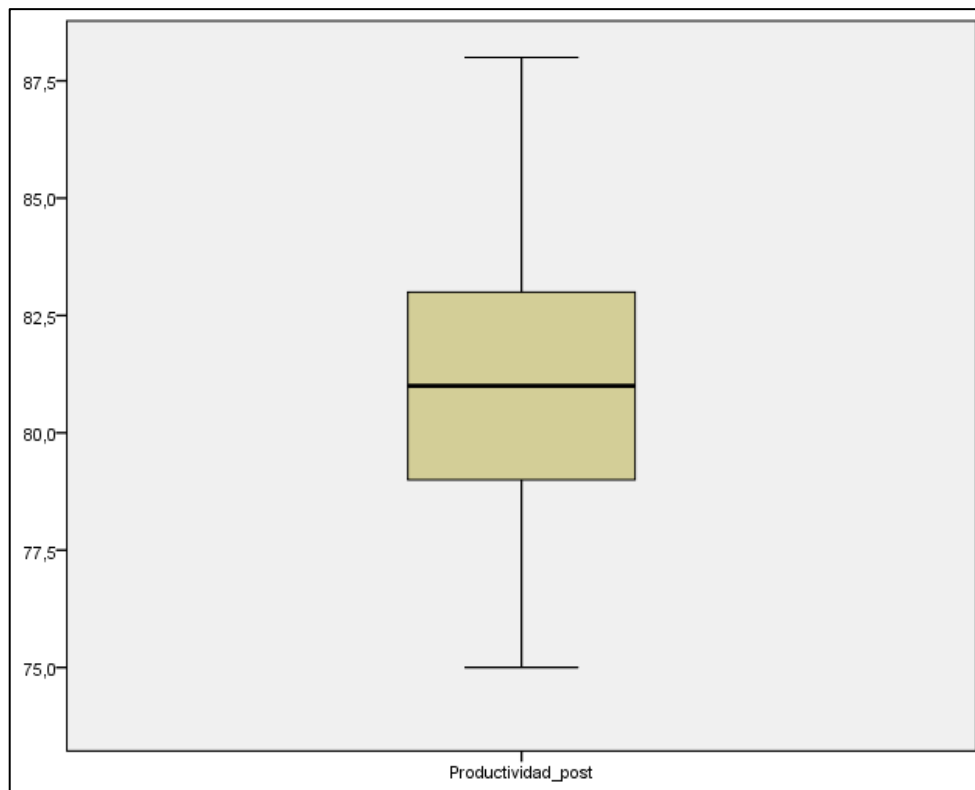
Gráfico 10: Histograma de Productividad (pre test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el Gráfico 10, es el Histograma de los datos de la productividad que se recabaron en el pre test, como se menciona en el Gráfico 9, la media es menor que la mediana, por ende, tenemos una Asimetría negativa, en este caso es de -0.200, también se puede indicar que presenta una curtosis Platicúrtica, es decir que es menor a 0 y que presenta poca concentración de los datos en la media, en este caso la curtosis es de -1.415.

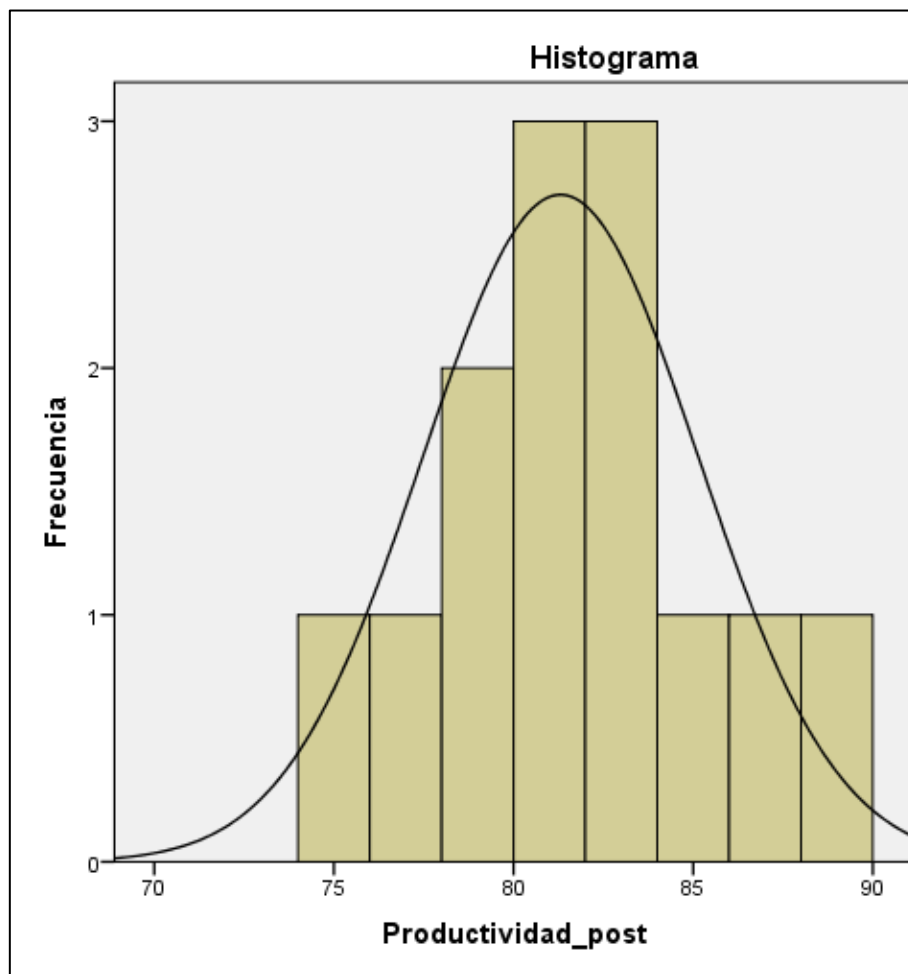
Gráfico 11: Diagrama de caja y bigote de la Productividad (post test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Gráfico 11, no presentan ningún punto ni por encima ni por debajo de los bigotes del diagrama de caja, lo que nos indica que presentan datos que no son distantes (datos atípicos). El rango del Gráfico 11 va desde 75 hasta 88 y presenta una media de 81.3 y una mediana de 81.

Gráfico 12: Histograma de Productividad (post test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el Gráfico 12, es el Histograma de los datos de la productividad que se consiguieron en el post test, como se menciona en el Gráfico 11, la media es mayor que la mediana, por ende, tenemos una Asimetría positiva, en este caso es de 0.192, también se puede indicar que presenta una curtosis Platicúrtica, es decir que es menor a 0, en este caso la curtosis es de -0.312.

3.2. Prueba de normalidad

Para encontrar el estadístico correspondiente para contrastar los datos recolectados mediante una comparación de medias, es necesario primero determinar si presenta una distribución normal, dado que los datos utilizados fueron 13, se utilizó la prueba de Shapiro – Wilk, debido a que esta prueba es utilizada para datos menores a 50, para dicha prueba se utilizó el programa de estadística SPSS.

La hipótesis se presentará de la siguiente manera:

Hipótesis Nula ($0.05 < \text{Sig.}$)

H_0 = Los datos presentan una distribución normal. (PARAMÉTRICOS)

Hipótesis Alterna ($0.05 > \text{Sig.}$)

H_a = Los datos no presentan una distribución normal. (NO PARAMÉTRICOS)

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Prueba de Normalidad - Productividad

Tabla 43: Procesamiento de datos - Productividad

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad_pre	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
Productividad_post	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Descriptivos - Productividad

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Productividad_pre	Media		60,9231	1,71143
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	57,1942	
		Límite superior	64,6520	
	Media recortada al 5%		61,0256	
	Mediana		62,0000	
	Varianza		38,077	
	Desviación estándar		6,17065	
	Mínimo		51,00	
	Máximo		69,00	
	Rango		18,00	
	Rango intercuartil		12,00	
	Asimetría		-,200	,616
	Curtosis		-1,415	1,191
Productividad_post	Media		81,3077	1,06449
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	78,9884	
		Límite superior	83,6270	
	Media recortada al 5%		81,2863	
	Mediana		81,0000	
	Varianza		14,731	
	Desviación estándar		3,83807	
	Mínimo		75,00	
	Máximo		88,00	
	Rango		13,00	
	Rango intercuartil		5,00	
	Asimetría		,192	,616
	Curtosis		-,312	1,191

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 44, se muestran los datos de la media, mediana, varianza, desviación estándar, el rango, la simetría y curtosis, datos que nos ayudará a entender un poco más sobre el análisis estadístico con respecto a la productividad.

Tabla 45: Resultados de prueba de Normalidad - Productividad

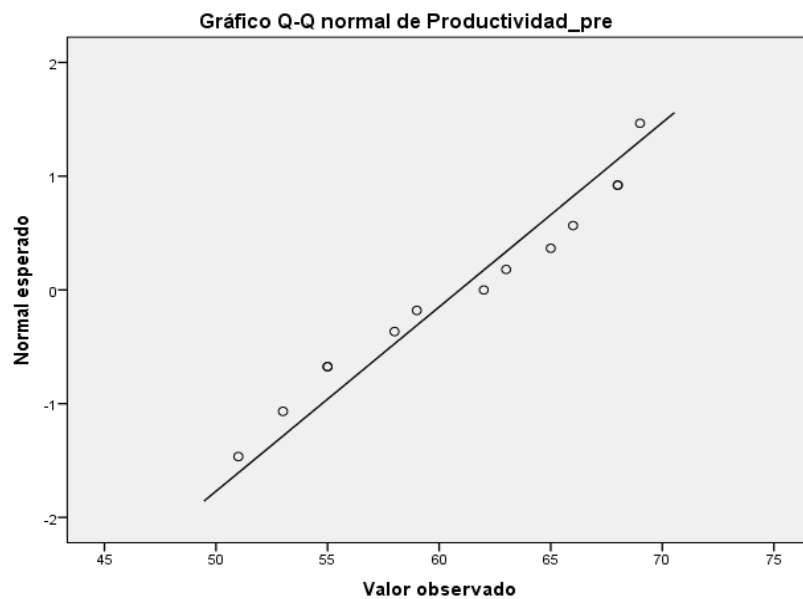
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_pre	,139	13	,200 [*]	,932	13	,358
Productividad_post	,121	13	,200 [*]	,968	13	,870

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

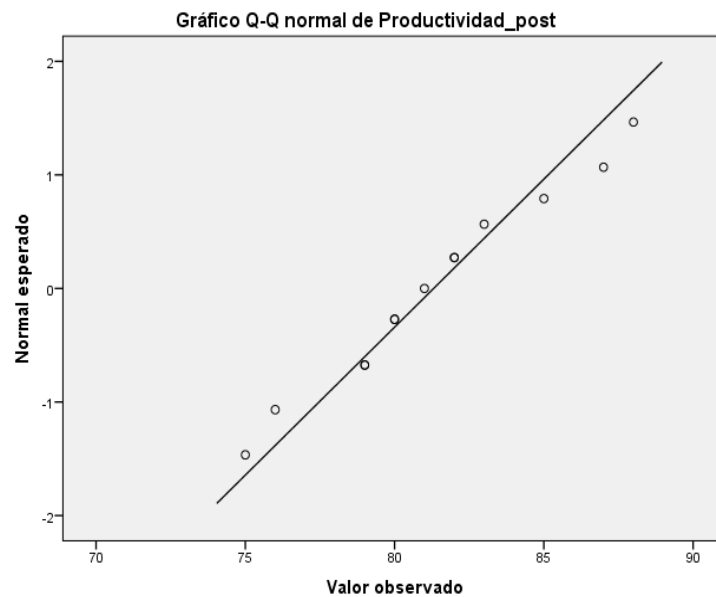
Como se puede apreciar en la Tabla 45, el valor de la significancia de la productividad antes de la implementación es de $0.358 > 0.05$, mientras que la significancia de la productividad después de la implementación del Mantenimiento Autónomo dio como resultado $0.870 > 0.05$, lo cual indica que los datos son paramétricos, son datos con distribución normal, lo cual nos indica que para la validación de la hipótesis usaré la prueba de T de Student.

Gráfico 13: Gráfico Q-Q de la Productividad (Pres Test)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14: Gráfico Q-Q de la Productividad (Post Test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en los Gráficos 13 y 14, son los datos obtenidos del pre y post test de la productividad, los cuales tienen un comportamiento normal, también cabe mencionar que los datos obtenidos luego de la implementación están ubicados más cerca a la recta, debido a que son datos más homogéneos.

3.2.2. Análisis de la hipótesis específica N° 1

Prueba de Normalidad - Eficiencia

Tabla 46: Procesamiento de datos – Eficiencia

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia_pre	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
Eficiencia_post	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Descriptivos – Eficiencia

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Eficiencia_pre	Media		81,62	1,118
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	79,18	
		Límite superior	84,05	
	Media recortada al 5%		81,68	
	Mediana		83,00	
	Varianza		16,256	
	Desviación estándar		4,032	
	Mínimo		75	
	Máximo		87	
	Rango		12	
	Rango intercuartil		8	
	Asimetría		-,281	,616
	Curtosis		-1,310	1,191
Eficiencia_post	Media		91,31	,614
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	89,97	
		Límite superior	92,65	
	Media recortada al 5%		91,29	
	Mediana		91,00	
	Varianza		4,897	
	Desviación estándar		2,213	
	Mínimo		88	
	Máximo		95	
	Rango		7	
	Rango intercuartil		4	
	Asimetría		,031	,616
	Curtosis		-,695	1,191

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 47, se muestran los datos de la media, mediana, varianza, desviación estándar, el rango, la simetría y curtosis, datos que nos ayudará a entender un poco más sobre el análisis estadístico con respecto a la eficiencia.

Tabla 48: Resultados de prueba de normalidad – Eficiencia

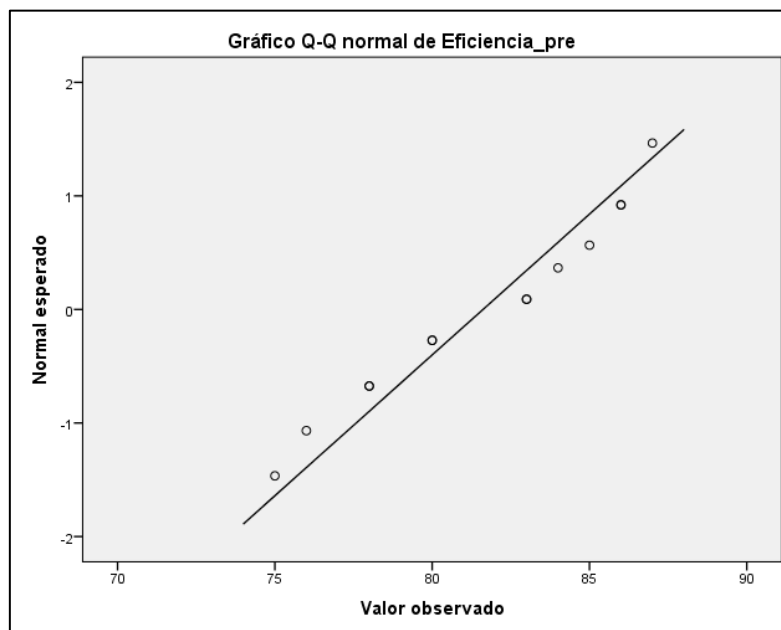
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_pre	,173	13	,200 [*]	,932	13	,359
Eficiencia_post	,146	13	,200 [*]	,946	13	,541

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

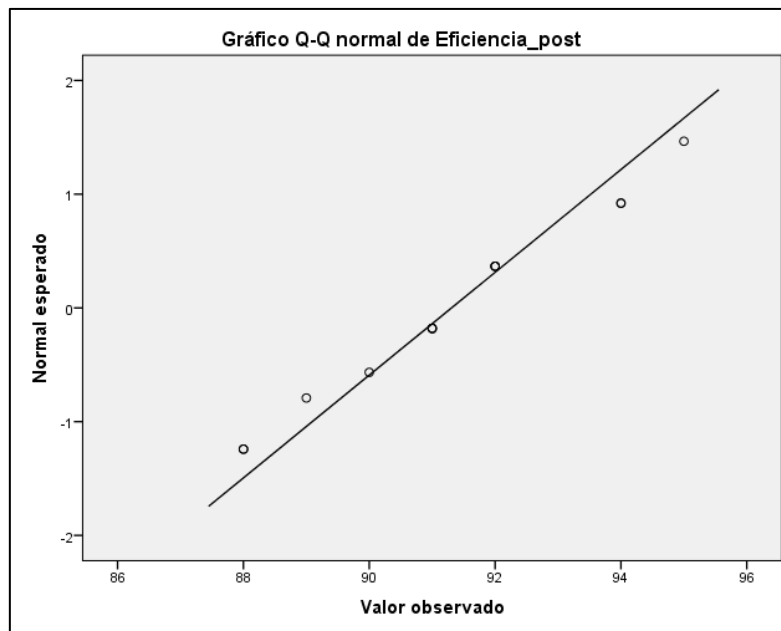
Como se puede apreciar en la Tabla 48, el valor de la significancia de la eficiencia antes de la implementación es de $0.359 > 0.05$, mientras que la significancia de la eficiencia después de la implementación del MA dio como resultado $0.541 > 0.05$, lo cual indica que los datos son paramétricos, son datos con distribución normal, lo cual nos indica que para la validación de la hipótesis usaré la prueba de T de Student.

Gráfico 15: Gráfico Q-Q de la Eficiencia (Pre Test)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 16: Gráfico Q-Q de la Eficiencia (Post Test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en los Gráficos 15 y 16, son los datos obtenidos del pre y post test de la eficiencia, los cuales tienen un comportamiento normal, también cabe mencionar que los datos obtenidos luego de la implementación están ubicados más cerca a la recta.

3.2.3. Análisis de la hipótesis específica N° 2

Prueba de Normalidad - Eficacia

Tabla 49: Procesamiento de datos – Eficacia

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia_pre	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
Eficacia_post	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Descriptivos – Eficacia

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Eficacia_pre	Media	74,62	1,047
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	72,33
		Límite superior	76,90
	Media recortada al 5%	74,74	
	Mediana	75,00	
	Varianza	14,256	
	Desviación estándar	3,776	
	Mínimo	68	
	Máximo	79	
	Rango	11	
	Rango intercuartil	8	
	Asimetría	-,327	,616
	Curtosis	-1,218	1,191
Eficacia_post	Media	88,85	,649
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	87,43
		Límite superior	90,26
	Media recortada al 5%	88,83	
	Mediana	89,00	
	Varianza	5,474	
	Desviación estándar	2,340	
	Mínimo	85	
	Máximo	93	
	Rango	8	
	Rango intercuartil	3	
	Asimetría	-,013	,616
	Curtosis	,028	1,191

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 50, se muestran los datos de la media, mediana, varianza, desviación estándar, el rango, la simetría y curtosis, datos que nos ayudará a entender un poco más sobre el análisis estadístico con respecto a la eficacia.

Tabla 51: Resultados de prueba de normalidad – Eficacia

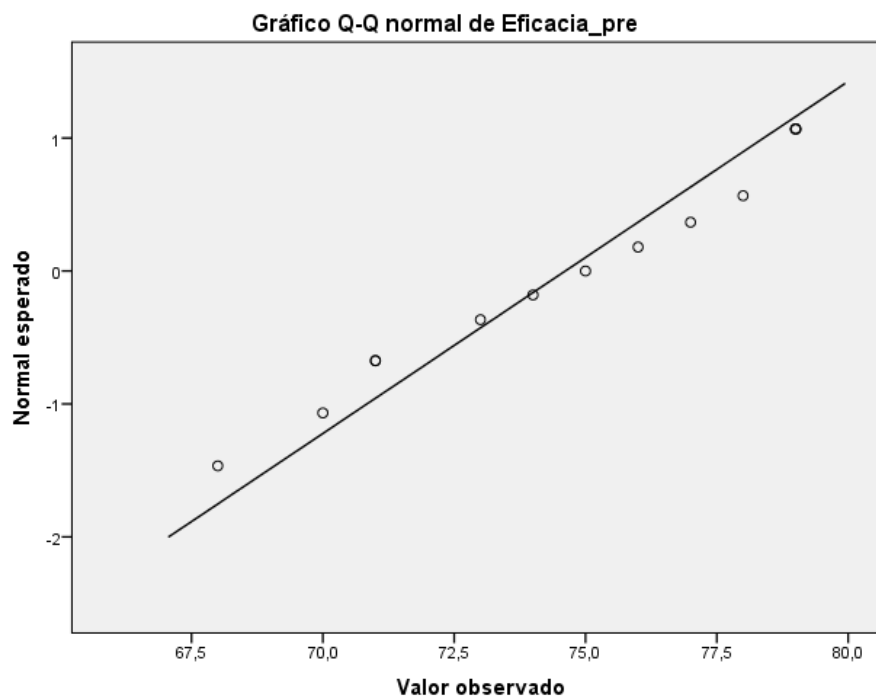
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_pre	,139	13	,200*	,922	13	,267
Eficacia_post	,205	13	,139	,936	13	,413

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

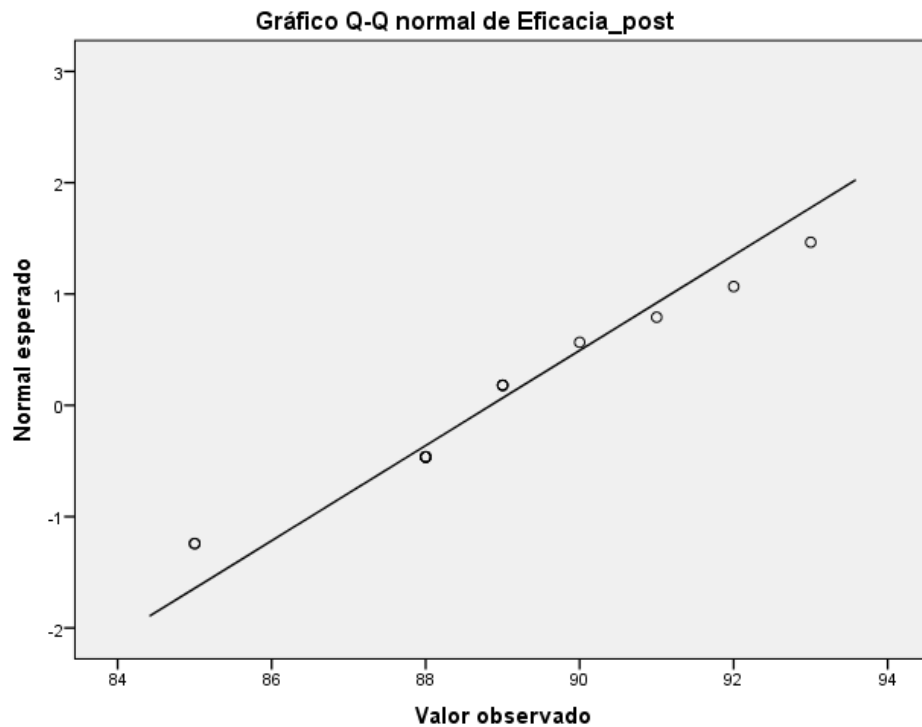
Como se puede apreciar en la Tabla 51, el valor de la significancia de la eficacia antes de la implementación es de $0.267 > 0.05$, mientras que la significancia de la eficacia después de la implementación del Mantenimiento Autónomo dio como resultado $0.413 > 0.05$, lo cual indica que los datos son paramétricos, son datos con distribución normal, lo cual nos indica que para la validación de la hipótesis usaré la prueba de T de Student.

Gráfico 17: Gráfico Q-Q de la Eficacia (Pre Test)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18: Gráfico Q-Q de la Eficacia (Post Test)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en los Gráficos 17 y 18, son los datos obtenidos del pre y post test de la eficacia, los cuales tienen un comportamiento normal, también cabe mencionar que los datos obtenidos luego de la implementación están ubicados más cerca a la recta.

3.3. Análisis inferencial

3.3.1. Prueba de hipótesis general

- Hipótesis Nula ($0.05 < \text{Sig.}$)

H_0 = La implementación del mantenimiento autónomo no incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

- Hipótesis Alterna ($0.05 > \text{Sig.}$)

H_a = La implementación del mantenimiento autónomo si incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

Prueba de T de Student – Productividad

Tabla 52: Estadística de muestras emparejadas – Productividad

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad_pre	60,92	13	6,171	1,711
	Productividad_post	81,31	13	3,838	1,064

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53: Correlación de muestras emparejadas – Productividad

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Productividad_pre & Productividad_post	13	,546	,053

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54: Resultados de la prueba de T de Student – Productividad

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
					95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Productividad_pre - Productividad_post	-20,385	5,189	1,439	-23,520	-17,249	-14,165	12	,000

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 52, se puede apreciar que la media de la productividad pre test es de 60.92%, la cual es menor a la media de la productividad post test que es de 81.31%, lo que indica que se acepta la hipótesis alterna. Por otro lado, en la Tabla 54, se muestra que la Significancia es < 0.05 , por lo cual queda demostrado que la implementación de MA incrementa la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A.

3.3.2. Prueba de hipótesis específica N° 1

➤ Hipótesis Nula ($0.05 < \text{Sig.}$)

H₀= La implementación del mantenimiento autónomo no incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

➤ Hipótesis Alterna ($0.05 > \text{Sig.}$)

H_a= La implementación del mantenimiento autónomo si incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

Prueba de T de Student – Eficiencia

Tabla 55: Estadística de muestras emparejadas – Eficiencia

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficiencia_pre	81,62	13	4,032	1,118
	Eficiencia_post	91,54	13	1,984	,550

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56: Correlación de muestras emparejadas – Eficiencia

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficiencia_pre & Eficiencia_post	13	,549	,052

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Resultados de la prueba de T de Student – Eficiencia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia_pre - Eficiencia_post	-9,923	3,378	,937	-11,964	-7,882	-10,592	12	,000

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 55, se puede apreciar que la media de la eficiencia pre test es de 81.62%, la cual es menor a la media de la eficiencia post test que es de 91.54%, por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por otro lado, en la Tabla 57, se muestra que la Significancia es < 0.05 , por lo cual queda demostrado que la implementación de MA incrementa la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A.

3.3.3. Prueba de hipótesis específica N° 2

- Hipótesis Nula ($0.05 < \text{Sig.}$)

H_0 = La implementación del mantenimiento autónomo no incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

- Hipótesis Alterna ($0.05 > \text{Sig.}$)

H_a = La implementación del mantenimiento autónomo si incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019.

Prueba de T de Student – Eficacia

Tabla 58: Estadística de muestras emparejadas – Eficacia

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia_pre	74,62	13	3,776	1,047
	Eficacia_post	88,85	13	2,340	,649

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59: Correlación de muestras emparejadas – Eficacia

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia_pre & Eficacia_post	13	,530	,062

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60: Resultados de la prueba de T de Student – Eficacia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
							Inferior	Superior	
Par 1	Eficacia_pre - Eficacia_post	-14,231	3,219	,893	-16,176	-12,286	-15,942	12	,000

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 58, se puede apreciar que la media de la eficacia pre test es de 74.62%, la cual es menor a la media de la eficacia post test que es de 88.85%, por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por otro lado, en la Tabla 60, se muestra que la Significancia es < 0.05 , por lo cual queda demostrado que la implementación de MA incrementa la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A.

IV. DISCUSIÓN

1. En vista de que los hallazgos encontrados, se da por aceptada la hipótesis alterna general, la cual señala que la implementación del mantenimiento autónomo si incrementa la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A. Tal como se aprecia en la Tabla 52, se evidencia que la productividad antes de la implementación del MA es de 60.92%, el cual es mucho menor al obtenido luego de la implementación que es de 81.31%, mostrando así una mejora al momento de la implementación del MA para incrementar la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A.

Este resultado obtenido en la presente investigación concuerda con los resultados obtenidos por MAGALLANES, Jesús (2018), en su tesis titulada Implementación de un plan de mantenimiento autónomo de la máquina papelera, a fin de incrementar la productividad, en la cual señala que la implementación del MA logró incrementar la productividad en la papelera, indicando que la productividad antes de la implementación era del 70.91% y que luego de la implementación fue del 80%.

2. Con respecto a la hipótesis específica N° 1, se acepta la hipótesis alterna, la cual señala que la implementación del mantenimiento autónomo si incrementa la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A. Como se muestra en la Tabla 55, señala que la eficiencia antes de la implementación es del 81.62%, el cual es menor a los resultados obtenidos luego de la implementación, que es del 91.54%, de tal manera que se demuestra una mejora significativa al momento de implementar el mantenimiento autónomo para incrementar la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A.

Dicho resultado obtenido en la presente investigación tiene similitud con la investigación de GONZALES, Marco (2017) en su tesis titulada Implementación de mantenimiento autónomo para mejorar el indicador de eficiencia de producción en una línea convertidora de papel higiénico marca Fabio Perini modelo Sincro, en la cual indica que la implementación del MA mejoró la eficiencia en la línea convertidora de papel higiénico, señalando que la eficiencia antes de la implementación era del 55.2% y luego de la implementación es del 64.2%.

3. Con respecto a la hipótesis específica N° 2, se acepta la hipótesis alterna, la cual señala que la implementación del mantenimiento autónomo si incrementa la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A. Como se muestra en la Tabla 58, señala que la eficacia antes de la implementación es del 74.62%, el cual es menor a los resultados obtenidos luego de la implementación, que es del 88.85%, de tal manera que se demuestra una mejora al momento de implementar el MA para incrementar la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A.

El resultado obtenido en esta investigación tiene similitud con la investigación de MEZA, Sindy (2017), en su tesis titulada Implementación del mantenimiento autónomo para mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa Ruilooz The New Tendency SAC, Lima 2017, en la cual menciona que la implementación del Mantenimiento Autónomo incremento la eficacia en el área de confecciones, al señalar que la eficacia antes de la implementación era de 85.17% y luego de la implementación es del 94.67%, obteniendo una mejora del 9.5%.

V. CONCLUSIONES

1. En conclusión se logró tener un 100% del cumplimiento de limpieza, apriete e inspección, gracias a ello se logró reducir los tiempos tanto de limpieza, como de apriete e inspección, debido a los seguimientos que se realizó en cooperación con los demás pilares, a su vez se logró reducir tiempos debido a las mejoras que se establecieron con ayuda de los mismos operadores de la línea, como la selección de puntos de apriete y de inspección, que se enfocaron en las partes principales de la línea, por el lado de la limpieza se establecieron nuevas metas muy por debajo de los datos encontrados en un inicio.
2. Como conclusión, se logró demostrar que la implementación del mantenimiento autónomo incrementa la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, debido a los seguimientos establecidos con los nuevos formatos para poder estandarizar los tiempos y llevar un mejor control de los mismos, así también en parte a la ayuda de MP con las capacitaciones que dieron a los operadores y a los traspasos de conocimiento; esto se puede evidenciar en la Tabla 52, que muestra los resultados de estadística de muestras emparejadas, donde se muestra que la productividad antes de la implementación era del 60.92% y luego de la implementación la productividad incrementó al 81.31%, dando como resultado el logro del objetivo general de la investigación.
3. Por otro lado, se aprecia que la implementación del mantenimiento autónomo incrementa la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, esto se debió a que se establecieron metas para el cumplimiento de limpieza, apriete e inspección y se lograron implementar algunas mejoras que nos permitió la reducción de tiempos, el cual se usó para mejor para aumentar la producción, dichos resultados se pueden apreciar en la Tabla 55, que muestra los resultados de estadística de muestras emparejadas, donde se señala que la eficiencia antes de la implementación era del 81.62% pero luego de la implementación ascienda a un 91.54% de eficiencia, de esta manera que demostrado el cumplimiento del primer objetivo específico.

4. Para terminar, se logró demostrar que la implementación del mantenimiento autónomo incrementa la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, esto se debe a que se logró incrementar la producción programa, ya que se logró cumplir al 100% la limpieza favoreciendo de esta manera y evitando paradas de máquina lo que llevó a incrementar la producción nominal de 5.33 kg/min a 5.62 kg/min, teniendo picos de 5.68 kg/min, estos resultados se pueden apreciar en la Tabla 58, en los cuales señala que la eficacia antes de la implementación era 74.62% y después de haber culminado con la implementación del MA la eficacia se incrementó al 88.85%, por lo tanto se logra demostrar y cumplir con el segundo objetivo específico.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda seguir realizando los seguimientos en cooperación con los demás pilares, para poder crear un hábito y se logre estandarizar los tiempos establecidos, de igual manera a un futuro seguir con el proceso de CAPDo para buscar nuevas oportunidades de mejora y se logre reducir aún más los tiempos.
2. Como recomendación, se debe seguir mejorando con respecto a la elaboración de propuestas de mejora por parte del operador, de esta manera se incentiva a tener un mayor compromiso por la línea y a su vez lo que se busca es que el operador demuestre de qué manera se le es más fácil trabajar con la finalidad de reducir tiempos, el cual ayudará a aumentar aún más la eficiencia.
3. Se recomienda formar un grupo para efectuar el análisis de las fallas, de esta manera el operador se mantendrá con el conocimiento necesario para evitar volver a tener la misma falla y así tener más tiempos disponible para producir más y elevar la eficacia
4. El responsable del área y el facilitador deben seguir realizando pre auditorías correspondiente a cada paso del pilar, para no retroceder con lo avanzado y proyectarse a alcanzar el paso 3, también realizar un incremento de postura con ayuda de personal administrativo, con el fin de que el operador sea testigo que el compromiso es por parte de toda la planta.
5. Realizar un cronograma, con ayuda del pilar de Educación y Entrenamiento, en el cual se puede capacitar a los operadores de manera periódica, de esta manera mantener siempre con conocimientos nuevos para un mejor desenvolvimiento en el pilar de MA.

REFERENCIAS

- MEZA, Sindy. Implementación del mantenimiento autónomo para mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa Ruilooz The New Tendency SAC, Lima 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/23291/Meza_HSS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- MANSILLA, Natalia. Aplicación de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Tesis (Ingeniero de Alimentos). Chile: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, 2011. Disponible en:
http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115896/mansilla_nl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- MAGALLANES, Jesús. Implementación de un Plan de Mantenimiento Autónomo de Máquina Papelera, a fin de incrementar la Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Facultad de Ingeniería Industrial, 2018. Disponible en:
http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2755/TRAB.SUF.PROF.MAGALLANES_VERA_JESUS.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- GONZALES, Marco. Implementación de mantenimiento autónomo para mejorar el indicador de eficiencia de producción en una línea convertidora de papel higiénico marca Fabio Perini modelo Sincro. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017.
 Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12823>

- VARGAS, Lisseth. Implementación del pilar Mantenimiento Autónomo en el centro de proceso de vibrado de la empresa Finart S.A.S. Tesis (Ingeniero de Producción). Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Disponible en:
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3162/3/VargasMonroyLisseth%20Camila2016.pdf>

- CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA, Cuenca-Ecuador (2014). Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Disponible en:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>

- ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería Industrial, 2014. Disponible en:
http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1049/1/arana_la.pdf

- GOMEZ, Cryssel. Aplicación de la Metodología 5S para la Mejora de la Productividad del Área de Producción en la Empresa Bokadex S.A.C., Ate – 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/20730>

- CHANG, Liu. Aplicación del ciclo Deming para mejorar la productividad de la preparación de esmalte en la empresa cerámica San Lorenzo S.A.C. Iurín-2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/21180>

- VARGAS, Lisseth. Implementación del pilar Mantenimiento Autónomo en el centro de proceso vibrado de la empresa Finart S.A.S. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería de Producción, 2016. Disponible en:

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3162/3/VargasMonroyLisseth%20Camila2016.pdf>

- BRENES, Kevin. Diseño de un plan de mantenimiento productivo total enfocado en las técnicas de mantenimiento autónomo, control visual y metodología 5S en la planta productiva de grupo Espartaco. Tesis (Ingeniero Industrial). Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. Disponible en:

<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6566>

- BIN, Al. Implementation of Autonomous Maintenance and Kaizen to Enhance Overall Equipment Efficiency in an Apparel Manufacturing Unit. Thesis (Engineering in Advanced Engineering Management). Bangladesh: Bangladesh University of Engineering & Technology, Department of Industrial and Production Engineering, 2015. Disponible en:

<http://lib.buet.ac.bd:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3820/Full%20Thesis.pdf?sequence=1>

- ARENAS, Yuribeth. Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento autónomo en la línea de mecanizado juntas fijas para Dana Transejes Colombia. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Física mecánica, 2017. Disponible en:

<http://docplayer.es/4908842-Diseno-e-implementacion-de-un-sistema-demantenimiento-autonomo-en-la-linea-de-mecanizado-juntas-fijas-para-dana-transejes-colombia.html>

- CUATRECASAS, Lluís. Gestión del mantenimiento de los equipos productivos: Organización de la producción y dirección de operaciones [en línea]. España: Ediciones Díaz de Santos, 2012. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=dz_nuBxcHjQC&printsec=frontcover&dq=cuatrecasas+gestion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiPpLXunorXAhUDx5AKHdEZCwQQ6wEILDAB#v=onepage&q&f=false
 ISBN: 978-84-9969-356-9

- CARNERO, Carmen y LÓPEZ, Rafael. Análisis de información para la implantación de un programa de Mantenimiento Productivo Total [en línea]. España: Universidad de Castilla-La Mancha, 2010. Disponible en:
http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/CISCI_2010/PapersPdf/CA155KF.pdf

- GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad [en línea]. México: Interamericana Editores S.A., 2010. Disponible en:
https://xlibros.com/wp-content/uploads/2014/04/Calidad-total-y-productividad-3ed-Gutierrez_redacted.pdf
 ISBN: 978-607-15-0315-2

- GARCÍA, Hugo y MATUS, Juan. Estadística descriptiva e inferencial I [en línea]. México: Secretaría de Educación Pública, 2010. Disponible en:
http://www.conevyt.org.mx/bachillerato/material_bachilleres/cb6/5sempdf/edin1/edin1f1.pdf

- LÓPEZ, Jorge. PRODUCTIVIDAD [en línea]. EE.UU.: Palibrio LLC, 2013. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=%2BPRODUCTIVIDAD+Lopez&hl=es-x19&sa=X&ved=0ahUKEwj7sfq0OrXAhVCNiYKHV9UDxIQ6AEIJTAA#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 9781463374792

- CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan [en línea]. Barcelona: MARCOMBO S.A., 201. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=keXDrXAU5YYC&printsec=frontcover&dq=Productividad+e+Incentivos:+C%C3%B3mo+hacer+que+los+tiempos+de+fabricaci%C3%B3n+se+cumplan&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiB3uD558jbAhVBu1kKHW0AgkQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 9788426720368

- LLANES, Alfonso. Como controlar el nivel de gestión de mantenimiento. Ingeniería y gestión de mantenimiento, 42-47, 2018.

ISSN: 1695-3754

- PÁRAMO, José. Lubricación en la planta. Mantenimiento: Ingeniería Industrial y de edificios, (324), 33-34, 2019.

ISSN: 0214-4344

- AGUIRRE, Fernando. Casa Sauza [en línea]. Diciembre-2017, N° 4 [Fecha de consulta: 01 de diciembre de 2019].

Disponible en: <https://www.casasauza.com/procesos-tequila-sauza/mantenimiento-autonomo-paso-3>

- ROMERO, Juanjo. Revista internacional de ciencias sociales [en línea]. Agosto 2004, N° 8 4 [Fecha de consulta: 01 de diciembre de 2019].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5471848>

- OLOFSSON, Oskar. Word Class Manufacturing [en línea]. Marzo-2015, N° 2 [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019].

Disponible en:

<https://world-class-manufacturing.com/es/tpm/autonomousmaintenance.html>

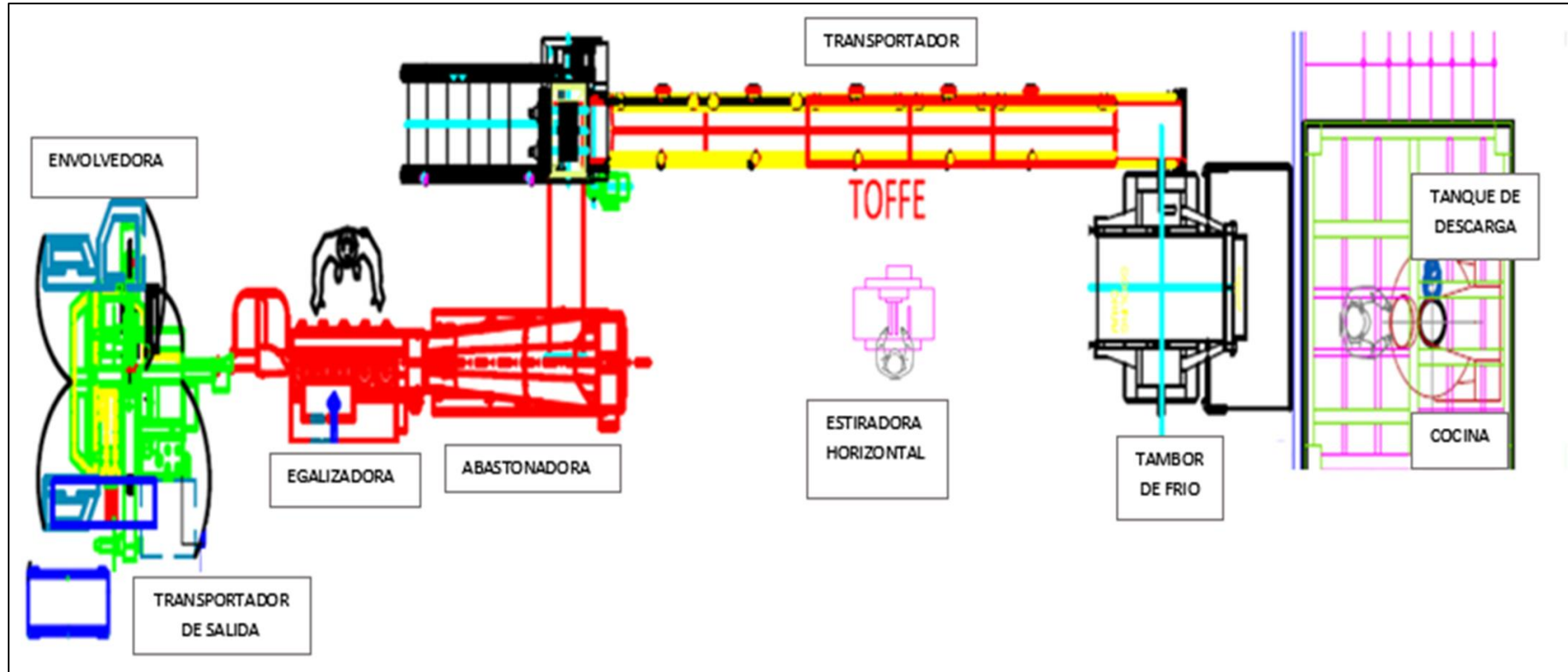
Anexos

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019?	Determinar cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019	La implementación del mantenimiento autónomo incrementará la productividad en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿Cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019?	Establecer cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019	La implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficiencia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019
¿Cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019?	Demostrar cómo la implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019	La implementación del mantenimiento autónomo incrementará la eficacia en la línea Theegarten U1 de la empresa Molitalia S.A, Lima 2019

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Layout Theengarten



Anexo 3: Informe Control Tiempos y Producción

INFORME CONTROL TIEMPOS Y PRODUCCION																																																																														
ORDEN DE FABRICACION: CENTRO 																																																																														
DESCRIPCION PUESTO TRABAJO: _____ PUESTO TRABAJO: 																																																																														
CODIGO PRODUCTO: DESCRIPCION PRODUCTO: _____																																																																														
SUPERVISOR: _____ NRO. FICHA 																																																																														
OPERADOR MAQUINA: _____ NRO. FICHA 																																																																														
NUMERO PERSONAS LINEA O EQUIPO: 																																																																														
FECHA Y TIEMPOS:																																																																														
FECHA INICIO:	HORA INICIO:																																																																													
FECHA TERMINO:	HORA TERMINO:																																																																													
DETENCIONES:																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 20%;">DESDE</th> <th style="width: 20%;">HASTA</th> <th style="width: 15%;">DURACIÓN</th> <th style="width: 10%;">min</th> <th style="width: 40%;">MOTIVO DETENCION:</th> <th style="width: 10%;">TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td> : </td><td> : </td><td></td><td>min</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	DESDE	HASTA	DURACIÓN	min	MOTIVO DETENCION:	TIPO	1	 : 	 : 		min			2	 : 	 : 		min			3	 : 	 : 		min			4	 : 	 : 		min			5	 : 	 : 		min			6	 : 	 : 		min			7	 : 	 : 		min			8	 : 	 : 		min			9	 : 	 : 		min			10	 : 	 : 		min			
N°	DESDE	HASTA	DURACIÓN	min	MOTIVO DETENCION:	TIPO																																																																								
1	 : 	 : 		min																																																																										
2	 : 	 : 		min																																																																										
3	 : 	 : 		min																																																																										
4	 : 	 : 		min																																																																										
5	 : 	 : 		min																																																																										
6	 : 	 : 		min																																																																										
7	 : 	 : 		min																																																																										
8	 : 	 : 		min																																																																										
9	 : 	 : 		min																																																																										
10	 : 	 : 		min																																																																										
PRODUCCION:																																																																														
UNIDADES PRODUCIDAS: 	UNIDAD MEDIDA 																																																																													
GENERACION DE DESCARTES O RECORTES:																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 15%;">Código</th> <th style="width: 40%;">Descripción</th> <th style="width: 20%;">Cantidad</th> <th style="width: 20%;">Unidad de Medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	Código	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	1					2					3					4					5																																																				
N°	Código	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida																																																																										
1																																																																														
2																																																																														
3																																																																														
4																																																																														
5																																																																														
INCORPORACION DE RECICLADO U OTROS:																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 15%;">Código</th> <th style="width: 40%;">Descripción</th> <th style="width: 20%;">Cantidad</th> <th style="width: 20%;">Unidad de Medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	Código	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	1					2					3					4																																																									
N°	Código	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida																																																																										
1																																																																														
2																																																																														
3																																																																														
4																																																																														
DESCARTE MATERIAL ENVASE:																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 15%;">Código</th> <th style="width: 40%;">Descripción</th> <th style="width: 20%;">Cantidad</th> <th style="width: 20%;">Unidad de Medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N°	Código	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	1					2																																																																			
N°	Código	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida																																																																										
1																																																																														
2																																																																														
NROS. FICHA PERSONAL:																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>1 </td> <td>2 </td> <td>3 </td> <td>4 </td> <td>5 </td> </tr> <tr> <td>6 </td> <td>7 </td> <td>8 </td> <td>9 </td> <td>10 </td> </tr> <tr> <td>11 </td> <td>12 </td> <td>13 </td> <td>14 </td> <td>15 </td> </tr> <tr> <td>16 </td> <td>17 </td> <td>18 </td> <td>19 </td> <td>20 </td> </tr> <tr> <td>21 </td> <td>22 </td> <td>23 </td> <td>24 </td> <td>25 </td> </tr> <tr> <td>26 </td> <td>27 </td> <td>28 </td> <td>29 </td> <td>30 </td> </tr> </tbody> </table>	1 	2 	3 	4 	5 	6 	7 	8 	9 	10 	11 	12 	13 	14 	15 	16 	17 	18 	19 	20 	21 	22 	23 	24 	25 	26 	27 	28 	29 	30 																																																
1 	2 	3 	4 	5 																																																																										
6 	7 	8 	9 	10 																																																																										
11 	12 	13 	14 	15 																																																																										
16 	17 	18 	19 	20 																																																																										
21 	22 	23 	24 	25 																																																																										
26 	27 	28 	29 	30 																																																																										
FIRMA: _____ NOMBRE: _____ Persona que ingresa datos	FIRMA: _____ NOMBRE: _____ Supervisor de turno																																																																													
FIRMA: _____ NOMBRE: _____ Jefe de Area																																																																														

COD. 1302428

Anexo 4: Verificación de Equipos

molitalia		FORMATO		Código: PS10 - 001 . F01	
		LISTA DE VERIFICACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS		Versión: 03	
El llenado del formato será de acuerdo al trabajo a realizar					
CAMBIO DE TURNO (A, D, 1, 2, 3, 4, 6 y 7)		MANTENIMIENTO (A, B, C, D, 2, 4 y 5)		LIMPIEZA (A, B, C, D, 2, 4 y 5)	
FECHA		HORA DE INICIO		TURNO	
		HORA DE TERMINO			
ÁREA		ZONA		MÁQUINA	
NOMBRE DEL OPERADOR DE MÁQUINA (A)				FIRMA	
NOMBRE DEL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO (B)				FIRMA	
NOMBRE DEL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (C)				FIRMA	
NOMBRE DEL SUPERVISOR DE PLANTA (D)				FIRMA	
<p>Indicaciones:</p> <p>1. El técnico de mantenimiento y/o el operador de máquina es responsable de cumplir con el llenado de este formato, informar a las partes involucradas de los trabajos a realizar y cumplir con las medidas de seguridad establecidas según la tarea.</p> <p>2. El operador de máquina es responsable de cumplir y hacer cumplir todas las medidas de seguridad en la máquina que se le asigne.</p> <p>3. El supervisor de planta es responsable de asignar la máquina/ equipos a los operadores de máquina, asegurar que se cumpla con las medidas de seguridad establecidas y las condiciones de trabajo sean las adecuadas.</p> <p>4. Se debe mantener este documento en un lugar visible durante la limpieza y el mantenimiento.</p> <p>5. Al finalizar toda actividad este documento debe ser entregado al supervisor de planta.</p>					
CONDICIONES A VERIFICAR		ESTADO			
1	MÁQUINAS Y EQUIPOS	SÍ	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
1.1	¿Las partes móviles de las máquinas/equipos que te puedan causar atrapamiento, corte, amputaciones; están cubiertas con guardas o barreras?				
1.2	¿Las paradas de emergencias están operativas y en buen estado?				
1.3	¿Todos los switch de seguridad están operativos?				
1.4	¿Todos los controles y comandos están operativos?				
1.5	¿Cuentas con inducción de puesto específico para ésta máquina/equipo?				
1.6	¿Las partes móviles y las zonas calientes, se encuentran identificadas y señalizadas?				
2	ACCESORIOS	SÍ	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
2.1	¿Las mangueras, acoplamientos, abrazaderas se encuentran dañadas, quebradas o desgastadas, presentan filtraciones o pérdidas de fluidos?				
	Existe bordes filosos o punzantes?				
2.3	¿Se cuenta con todas las herramientas manuales necesarias para la tarea?				
2.4	¿Las herramientas manuales se encuentran en buen estado?				
3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	SÍ	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
3.1	¿El tablero eléctrico se encuentra libre de obstáculos?				
3.2	¿Los cables se encuentran debidamente aislados y recubiertos?				
3.3	¿Están todos los cables de extensión en buenas condiciones (sin empalmes, ni cintas, ni deterioro)?				
3.4	¿Todos los tableros eléctricos están cerrados, operativos y señalizados?				
3.5	¿Los tableros eléctricos, cuentan con las botoneras y luces indicadoras operativas?				
4	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	SÍ	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
4.1	¿Usted y su equipo de trabajo, cuentan con los EPP's requeridos para su labor?				
4.2	¿Sus EPP's se encuentran limpios y en buen estado?				

Fuente: Molitalia S.A

Anexo 5: Instrumento de Validación Jurado 1 - Variable Independiente



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Nº	DIMENSIÓN / ÍTEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Dimensión 1 Limpieza	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$L = \frac{LR}{LP} \times 100\%$ LR: Limpiezas Realizadas LP: Limpiezas Programadas	/		/		/		
	Dimensión 2 Inspección							
2	$I = \frac{IR}{IP} \times 100\%$ IR: Inspecciones Realizadas IP: Inspecciones Programadas	/		/		/		
	Dimensión 3 Apriete							
3	$A = \frac{AR}{AP} \times 100\%$ AR: Apriete Realizado AP: Apriete Programado	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ☒

Aplicable después de corregir ☐

No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

López Padilla Rosario

DNI: *08163545*

Especialidad del validador:

Ing. Alimentaria / Maestría en Administración

¹Pertinencia : El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia : El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota : Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Rosario del Pilar López Padilla
 ROSARIO DEL PILAR
 LOPEZ PADILLA
 INGENIERA ALIMENTARIA
 Reg. CIR. Nº. 200328
 11 de 06 del 2019

Firma del Experto Informante.

Anexo 6: Instrumento de Validación Jurado 1 - Variable Dependiente



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIÓN / ÍTEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Dimensión 1 Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	/		/		/		
	Dimensión 2 Eficacia							
2	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. Obtenida}}{\text{Prod. Programada}} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

López Padilla Rosario

DNI:

08163545

Especialidad del validador:

Ing. Alimentaria / Alimentos en Administración

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Rosario Del Pilar Lopez Padilla
 ROSARIO DEL PILAR
 LOPEZ PADILLA
 INGENIERA ALIMENTARIA
 Reg. CIP N° 200326

de *06* del 20*18*

Firma del Experto Informante.

Anexo 7: Instrumento de Validación Jurado 2 - Variable Independiente



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Nº	DIMENSIÓN / ÍTEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Dimiensi3n 1 Limpieza	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$L = \frac{LR}{LP} \times 100\%$ LR: Limpiezas Realizadas LP: Limpiezas Programadas	✓		✓		✓		
	Dimensi3n 2 Inspecci3n							
2	$I = \frac{IR}{IP} \times 100\%$ IR: Inspecciones Realizadas IP: Inspecciones Programadas	✓		✓		✓		
	Dimensi3n 3 Apriete							
3	$A = \frac{AR}{AP} \times 100\%$ AR: Apriete Realizado AP: Apriete Programado	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): Guillermo Trujillo Valdivia DNI: 25570339

Especialidad del validador: Ing. Mecánico y Electricista

¹Pertinencia : El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia : El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...10...de...6...del 2019.

[Firma]
Firma del Experto Informante.

Anexo 8: Instrumento de Validación Jurado 2 - Variable Dependiente

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIÓN / ÍTEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1 Eficiencia							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
2	Dimensión 2 Eficacia							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. Obtenida}}{\text{Prod. Programada}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg.: Gein Trujillo Valdivia DNI: 25570359

Especialidad del validador: Ing. Meteorólogo y Estadístico

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....10 de 6 del 2019



 Firma del Experto Informante.

Anexo 9: Instrumento de Validación Jurado 3 - Variable Independiente



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

N°	DIMENSIÓN / ÍTEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1 Limpieza							
	$L = \frac{LR}{LP} \times 100\%$ LR: Limpiezas Realizadas LP: Limpiezas Programadas	✓		✓		✓		
2	Dimensión 2 Inspección							
	$I = \frac{IR}{IP} \times 100\%$ IR: Inspecciones Realizadas IP: Inspecciones Programadas	✓		✓		✓		
3	Dimensión 3 Apriete							
	$A = \frac{AR}{AP} \times 100\%$ AR: Apriete Realizado AP: Apriete Programado	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ / Aplicable después de corregir ☐ / No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg. ZETA RAMOS JOSÉ LA ROSA DNI: 17533125

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia : El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia : El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

10 de 06 del 2019

 Firma del Experto Informante.

Anexo 10: Instrumento de Validación Jurado 3 - Variable Dependiente



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIÓN / ÍTEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1 Eficiencia							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
2	Dimensión 2 Eficacia							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. Obtenida}}{\text{Prod. Programada}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: M^g. ZETA RAMOS JOSE LA ROSA DNI: 17533125

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....10 de 06 del 2019


Firma del Experto Informante.

Anexo 11: Cálculo del promedio de tiempos para la máquina envolvente (Actual)

Actividad	T1 (Segundos)	T2 (Segundos)	T3 (Segundos)	T4 (Segundos)	T5 (Segundos)	Σ Tiempos	T. Prom.
Conectar máquina	5.26 seg	7.13 seg	6.18 seg	8.56 seg	7.67 seg	34.8 seg	6.96 seg
Prender máquina	12.15 seg	13.62 seg	12.28 seg	12.39 seg	13.75 seg	64.19 seg	12.84 seg
Guiar producto	24.5 seg	23.65 seg	23.18 seg	24.42 seg	22.18 seg	117.93 seg	23.59 seg
Colocar bobina	625.19 seg	630.18 seg	635.29 seg	630.85 seg	625.98 seg	3147.49 seg	629.5 seg
Limpieza de colilla	320.78 seg	324.56 seg	322.36 seg	328.59 seg	325.19 seg	1621.48 seg	324.3 seg
Limpieza de picadillo	208.03 seg	211.81 seg	209.61 seg	215.84 seg	212.44 seg	1057.73 seg	211.55 seg
Ajuste de equipo	430.12 seg	428.19 seg	340.59 seg	335.62 seg	350.89 seg	1885.41 seg	377.08 seg

Fuente: Elaboración propia

$$T. Prom. = \frac{\sum T1+T2+T3+T4+T5}{5}$$

Anexo 12: Cálculo del tiempo normal para las actividades que se realizan en la máquina envolvente

Actividad	T. Prom.	Valoración	Tiempo Normal
Conectar máquina	6.96 seg	75%	5.22 seg
Prender máquina	12.84 seg	75%	9.63 seg
Guiar producto	23.59 seg	50%	11.79 seg
Colocar bobina	629.5 seg	50%	314.75 seg
Limpieza de colilla	324.3 seg	50%	162.15 seg
Limpieza de picadillo	211.55 seg	75%	158.66 seg
Ajuste de equipo	377.08 seg	50%	188.54 seg

Fuente: Elaboración propia

$$Tn = T.Prom. \times Valoración$$

Velocidad de trabajo del operario

50%: Muy lento, inseguro y movimientos torpes

75%: Actividad normal, constante, sin prisa, pero no pierde el tiempo

Anexo 13: Cálculo del tiempo tipo para las actividades realizadas en la máquina envolvente

Actividad	Tiempo Normal	Suplementos (13%)	Tiempo Tipo
Conectar máquina	5.22 seg	0.13	5.9 seg
Prender máquina	9.63 seg	0.13	10.88 seg
Guiar producto	11.79 seg	0.13	13.33 seg
Colocar bobina	314.75 seg	0.13	355.67 seg
Limpieza de colilla	162.15 seg	0.13	183.23 seg
Limpieza de picadillo	158.66 seg	0.13	179.29 seg
Ajuste de equipo	188.54 seg	0.13	213.05 seg

Fuente: Elaboración propia

$$Tt = Tn(1 + Suplemento)$$

Suplementos tomados en cuenta:

Suplementos por fatiga básica = 4%

Suplementos por necesidades personales = 5%

Suplementos por contingencias = 4

$$Tiempo Estandar = \sum Tiempos Tipo$$

$$Tiempo Estandar = 5.9 \text{ seg} + 10.88 \text{ seg} + 13.33 \text{ seg} + 355.23 \text{ seg} + 183.23 \text{ seg} + 179.29 \text{ seg} + 213.05 \text{ seg}$$

$$Tiempo Estandar = 961.34 \text{ seg}$$

$$Tiempo Estandar = 16.02 \text{ min}$$

Anexo 14: Ficha de recolección de datos de abril Pre – Test (Productividad)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE TEST (PRODUCTIVIDAD)					
Empresa: Molitalia S.A		Área: Producción	Máquina: Envolvedora	Servicio: Envolver	Año de registro: 2019
Días	N° de trabajadores	Eficiencia		Eficacia	
		Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	Producción programada	Producción obtenida
1	1	107 min	13 min	696.00 kg	570.31 kg
2	1	375 min	80 min	2639.00 kg	1998.75 kg
3	1	397 min	83 min	2784.00 kg	2116.01 kg
4	1	295 min	41 min	1948.80 kg	1572.35 kg
5	1	316 min	34 min	2030.00 kg	1684.28 kg
6	1	402 min	53 min	2639.00 kg	2142.66 kg
8	1	389 min	31 min	2436.00 kg	2073.37 kg
9	1	301 min	44 min	2001.00 kg	1604.33 kg
10	1	393 min	87 min	2784.00 kg	2094.69 kg
11	1	404 min	71 min	2755.00 kg	2153.32 kg
12	1	395 min	85 min	2784.00 kg	2105.35 kg
13	1	380 min	35 min	2407.00 kg	2025.40 kg
15	1	310 min	158 min	2714.40 kg	1652.30 kg
16	1	418 min	62 min	2784.00 kg	2227.94 kg
17	1	407 min	63 min	2726.00 kg	2169.31 kg
18	1	374 min	89 min	2685.40 kg	1993.42 kg
19	1	398 min	82 min	2784.00 kg	2121.34 kg
20	1	334 min	141 min	2755.00 kg	1780.22 kg
22	1	270 min	65 min	1943.00 kg	1439.10 kg
23	1	380 min	75 min	2639.00 kg	2025.40 kg
24	1	256 min	104 min	2088.00 kg	1364.48 kg
25	1	376 min	104 min	2784.00 kg	2004.08 kg
26	1	326 min	131 min	2650.60 kg	1737.58 kg
27	1	295 min	185 min	2784.00 kg	1572.35 kg
29	1	338 min	142 min	2784.00 kg	1801.54 kg
30	1	330 min	120 min	2610.00 kg	1758.90 kg

Anexo 15: Ficha de recolección de datos de mayo Pre – Test (Productividad)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE TEST (PRODUCTIVIDAD)					
Empresa: Molitalia S.A		Área: Producción	Máquina: Envolvedora	Servicio: Envolver	Año de registro: 2019
Días	N° de trabajadores	Eficiencia		Eficacia	
		Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	Producción programada	Producción obtenida
1	1	387 min	69 min	2644.80 kg	2062.71 kg
2	1	296 min	35 min	1919.80 kg	1577.68 kg
3	1	389 min	35 min	2459.20 kg	2073.37 kg
4	1	394 min	66 min	2668.00 kg	2100.02 kg
6	1	412 min	68 min	2784.00 kg	2195.96 kg
7	1	407 min	73 min	2784.00 kg	2169.31 kg
8	1	348 min	56 min	2343.20 kg	1854.84 kg
9	1	337 min	58 min	2291.00 kg	1796.21 kg
10	1	340 min	80 min	2436.00 kg	1812.20 kg
11	1	293 min	42 min	1943.00 kg	1561.69 kg
13	1	357 min	67 min	2459.20 kg	1902.81 kg
14	1	386 min	94 min	2784.00 kg	2057.38 kg
15	1	422 min	58 min	2784.00 kg	2249.26 kg
16	1	522 min	58 min	3364.00 kg	2782.26 kg
17	1	398 min	82 min	2784.00 kg	2121.34 kg
18	1	422 min	58 min	2784.00 kg	2249.26 kg
20	1	398 min	82 min	2784.00 kg	2121.34 kg
21	1	295 min	120 min	2407.00 kg	1572.35 kg
22	1	248 min	52 min	1740.00 kg	1321.84 kg
23	1	339 min	50 min	2256.20 kg	1806.87 kg
24	1	369 min	56 min	2465.00 kg	1966.77 kg
25	1	436 min	44 min	2784.00 kg	2323.88 kg
27	1	403 min	77 min	2784.00 kg	2147.99 kg
28	1	416 min	54 min	2726.00 kg	2217.28 kg
29	1	398 min	82 min	2784.00 kg	2121.34 kg
30	1	385 min	75 min	2668.00 kg	2052.05 kg
31	1	398 min	82 min	2784.00 kg	2121.34 kg

Anexo 16: Ficha de recolección de datos de junio Pre – Test (Productividad)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE TEST (PRODUCTIVIDAD)					
Empresa: Molitalia S.A		Área: Producción	Máquina: Envolvedora	Servicio: Envolver	Año de registro: 2019
Días	N° de trabajadores	Eficiencia		Eficacia	
		Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	Producción programada	Producción obtenida
1	1	362 min	118 min	2784.00 kg	1929.46 kg
3	1	374 min	106 min	2784.00 kg	1993.42 kg
4	1	335 min	75 min	2378.00 kg	1785.55 kg
5	1	391 min	59 min	2610.00 kg	2084.03 kg
6	1	331 min	124 min	2639.00 kg	1764.23 kg
7	1	314 min	166 min	2784.00 kg	1673.62 kg
8	1	375 min	105 min	2784.00 kg	1998.75 kg
10	1	326 min	154 min	2784.00 kg	1737.58 kg
11	1	412 min	68 min	2784.00 kg	2195.96 kg
12	1	370 min	110 min	2784.00 kg	1972.10 kg
13	1	372 min	85 min	2650.60 kg	1982.76 kg
14	1	321 min	89 min	2378.00 kg	1710.93 kg
15	1	278 min	111 min	2256.20 kg	1481.74 kg
17	1	314 min	68 min	2215.60 kg	1673.62 kg
18	1	306 min	124 min	2494.00 kg	1630.98 kg
19	1	312 min	118 min	2494.00 kg	1662.96 kg
20	1	385 min	95 min	2784.00 kg	2052.05 kg
21	1	320 min	100 min	2436.00 kg	1705.60 kg
22	1	286 min	104 min	2262.00 kg	1524.38 kg
24	1	378 min	87 min	2697.00 kg	2014.74 kg
25	1	121 min	42 min	945.40 kg	644.93 kg
26	1	310 min	61 min	2151.80 kg	1652.30 kg
27	1	288 min	91 min	2198.20 kg	1535.04 kg
28	1	385 min	95 min	2784.00 kg	2052.05 kg
29	1	370 min	85 min	2639.00 kg	1972.10 kg

Anexo 17: Ficha de recolección de datos julio Post – aest (Productividad)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS POST - TEST (PRODUCTIVIDAD)					
Empresa: Molitalia S.A		Área: Producción	Máquina: Envolvedora	Servicio: Envolver	Año de registro: 2019
Días	Nº de trabajadores	Eficiencia		Eficacia	
		Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	Producción programada	Producción obtenida
1	1	233 min	7 min	1392.00 kg	1309.46 kg
2	1	416 min	64 min	2784.00 kg	2337.92 kg
3	1	439 min	41 min	2784.00 kg	2467.18 kg
4	1	449 min	31 min	2784.00 kg	2523.38 kg
5	1	442 min	38 min	2784.00 kg	2484.04 kg
6	1	424 min	56 min	2784.00 kg	2382.88 kg
8	1	426 min	54 min	2784.00 kg	2394.12 kg
9	1	433 min	47 min	2784.00 kg	2433.46 kg
10	1	450 min	30 min	2784.00 kg	2529.00 kg
11	1	388 min	92 min	2784.00 kg	2180.56 kg
12	1	460 min	20 min	2784.00 kg	2585.20 kg
13	1	459 min	21 min	2784.00 kg	2579.58 kg
15	1	452 min	28 min	2784.00 kg	2540.24 kg
16	1	450 min	30 min	2784.00 kg	2529.00 kg
17	1	216 min	24 min	1392.00 kg	1213.92 kg
18	1	429 min	51 min	2784.00 kg	2410.98 kg
19	1	434 min	46 min	2784.00 kg	2439.08 kg
20	1	442 min	38 min	2784.00 kg	2484.04 kg
22	1	437 min	43 min	2784.00 kg	2455.94 kg
23	1	430 min	50 min	2784.00 kg	2416.60 kg
24	1	240 min	0 min	1392.00 kg	1348.80 kg
25	1	420 min	60 min	2784.00 kg	2360.40 kg
26	1	405 min	40 min	2581.00 kg	2276.10 kg
27	1	343 min	137 min	2784.00 kg	1927.66 kg
29	1	230 min	10 min	1392.00 kg	1292.60 kg
30	1	420 min	60 min	2784.00 kg	2360.40 kg
31	1	390 min	90 min	2784.00 kg	2191.80 kg

Anexo 18: Ficha de recolección de datos agosto Post – Test (Productividad)

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS POST - TEST (PRODUCTIVIDAD)					
Empresa: Molitalia S.A		Área: Producción	Máquina: Envolvedora	Servicio: Envolver	Año de registro: 2019
Días	Nº de trabajadores	Eficiencia		Eficacia	
		Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	Producción programada	Producción obtenida
1	1	441 min	39 min	2784.00 kg	2504.88 kg
2	1	455 min	25 min	2784.00 kg	2584.40 kg
3	1	470 min	10 min	2784.00 kg	2669.60 kg
5	1	238 min	12 min	1450.00 kg	1351.84 kg
6	1	452 min	28 min	2784.00 kg	2567.36 kg
7	1	452 min	28 min	2784.00 kg	2567.36 kg
8	1	458 min	22 min	2784.00 kg	2601.44 kg
9	1	452 min	28 min	2784.00 kg	2567.36 kg
10	1	466 min	14 min	2784.00 kg	2646.88 kg
12	1	240 min	0 min	1392.00 kg	1363.20 kg
13	1	445 min	35 min	2784.00 kg	2527.60 kg
14	1	436 min	44 min	2784.00 kg	2476.48 kg
15	1	416 min	64 min	2784.00 kg	2362.88 kg
16	1	432 min	48 min	2784.00 kg	2453.76 kg
17	1	459 min	21 min	2784.00 kg	2607.12 kg
19	1	175 min	65 min	1392.00 kg	994.00 kg
20	1	467 min	13 min	2784.00 kg	2652.56 kg
21	1	455 min	25 min	2784.00 kg	2584.40 kg
22	1	475 min	5 min	2784.00 kg	2698.00 kg
23	1	460 min	20 min	2784.00 kg	2612.80 kg
24	1	455 min	35 min	2842.00 kg	2584.40 kg
26	1	185 min	75 min	1508.00 kg	1050.80 kg
27	1	457 min	23 min	2784.00 kg	2595.76 kg
28	1	465 min	15 min	2784.00 kg	2641.20 kg
29	1	460 min	20 min	2784.00 kg	2612.80 kg
30	1	450 min	30 min	2784.00 kg	2556.00 kg
31	1	460 min	20 min	2784.00 kg	2612.80 kg

Anexo 19: Ficha de recolección de datos setiembre Post – Test (Productividad)







FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS POST - TEST (PRODUCTIVIDAD)					
Empresa: Molitalia S.A		Área: Producción	Máquina: Envolvedora	Servicio: Envolver	Año de registro: 2019
Días	N° de trabajadores	Eficiencia		Eficacia	
		Tiempo útil	Tiempo de parada de máquinas	Producción programada	Producción obtenida
2	1	233 min	7 min	1392.00 kg	1309.46 kg
3	1	416 min	64 min	2784.00 kg	2337.92 kg
4	1	439 min	41 min	2784.00 kg	2467.18 kg
5	1	449 min	31 min	2784.00 kg	2523.38 kg
6	1	424 min	56 min	2784.00 kg	2382.88 kg
7	1	426 min	54 min	2784.00 kg	2394.12 kg
9	1	230 min	10 min	1392.00 kg	1292.60 kg
10	1	450 min	30 min	2784.00 kg	2529.00 kg
11	1	388 min	92 min	2784.00 kg	2180.56 kg
12	1	460 min	20 min	2784.00 kg	2585.20 kg
13	1	359 min	21 min	2204.00 kg	2017.58 kg
14	1	452 min	28 min	2784.00 kg	2540.24 kg
16	1	216 min	24 min	1392.00 kg	1213.92 kg
17	1	429 min	51 min	2784.00 kg	2410.98 kg
18	1	434 min	46 min	2784.00 kg	2439.08 kg
19	1	442 min	38 min	2784.00 kg	2484.04 kg
20	1	437 min	43 min	2784.00 kg	2455.94 kg
21	1	430 min	50 min	2784.00 kg	2416.60 kg
23	1	240 min	0 min	1392.00 kg	1348.80 kg
24	1	435 min	45 min	2784.00 kg	2444.70 kg
25	1	440 min	40 min	2784.00 kg	2472.80 kg
26	1	466 min	14 min	2784.00 kg	2618.92 kg
27	1	343 min	137 min	2784.00 kg	1927.66 kg
28	1	401 min	79 min	2784.00 kg	2253.62 kg

Anexo 20: C: Seguimiento en terreno – Limpieza Cocina

Hoja de Control de Tiempos de Limpieza Profunda - Theegarten			
Fecha :		04/05/2019	
Maquinista :		Edward Pacheco	
Elaborado por:		Roy Portilla	
N°	Máquina	Actividades	TIEMPO
1	Cocina	Llenar la cocina con agua y calentar hasta los 75° - 80°	120
		Hechar detergente y hacer girar las aletas para así poder lavar internamente y tratar de desprender la leche quemada	
		Con la ayuda de escobilla con mango de largo alcance, sobar partes que aun contengan producto pegado	
		Retirar el agua y esperar a que la cocina enfrie un poco	
		Con la ayuda de la esponja ver y guantes especiales, rasquetear si aun queda producto pegado	
		Con escobilla limpiar parte externa de la cocina y con ayuda de la esponja verde limpiamos partes sucias que no pudo retirar la escobilla	
		Pasar trapos para limpiar y secar parte externa de la cocina	
		Volver a llenar el agua y calentar a 75° - 80° para enjuagar	
		Retiro del agua	
		Observación: No cuenta con escobilla de bronce, operador recomienda usar para que le facilite la limpieza y por motivos de seguridad	
2	Tanque de Descarga	Llenar la cocina con agua y calentar hasta los 75° - 80°	30
		Hechar detergente y hacer girar las aletas para así poder lavar internamente y tratar de desprender la leche quemada	
		Retirar el agua y esperar a que la cocina enfrie un poco	
		Pasar trapos para limpiar y secar parte externa del tanque	
		Volver a llenar el agua y calentar a 75° - 80° para enjuagar	
		Retiro del agua	
		Observación: El procedimiento es mas rápido por motivos de que el tanque es como almacenamiento y no se pega el producto. No hay escobilla de bronce	
3	Tambor enfriador	Colocar bandejas debajo de tambor, a la altura de la faja	90
		Hacer girar el tambor y prender la faja	
		Hechar agua caliente para retirar el producto pegado del tambor y a su vez con el agua que cae será de ayuda para tambien retirar el producto pegado de la faja	
		Limpiar con ayuda de esponja verde y dilución de detergente, esto se repite 4 vueltas del tambor	
		Enjuagar con agua caliente	
		Limpiar con esponja y dilución de detergente la faja	
		Enjuagar con agua caliente	
		Pasar trapo para limpiar y secar	
		Retirar las bandejas y drenar el agua	
		Limpiar estructura con trapo	

Hoja de Control de Tiempos de Limpieza Profunda - Theegarten			
Fecha :		04/05/2019	
Maquinista :		Edward Pacheco	
Elaborado por:		Roy Portilla	
Nº	Máquina	Actividades	TIEMPO
4	Transportador	Prender la faja	90
		Hechar agua caliente desde la parte baja de la faja para retirar el producto pegado, repite esta acción por 3 vueltas de la faja	
		Uso de esponja y detergente para limpiar la faja	
		Enjuagar con agua caliente	
		Pasar trapo para limpiar y secar	
		Limpiar estructura con trapo y secar piso	
		Retirar filtros del motor de bomba de succión	
		Limpiar filtros con ayuda de pistola de aire a presión	
		Colocar filtros y limpiar con trapo húmedo parte externa de bomba de succión	
		Observación: Falta incluir laminador a la planilla, operador hace una limpieza superficial pero no tiene conocimiento de como realizar la limpieza	
5	Estiradora horizontal	Hechar agua caliente para retirar producto pegado	20
		Limpiar con esponja y detergente los rodillos y base	
		Con ayuda de desarmador retirar partes de producto pegado difícil de retirar	
		Secar con trapos	
6	Lechera	Llenar con agua caliente y hechar detergente	90
		Prender élices para enjuagar	
		Usar escobilla de mango de largo alcance para retirar producto pegado	
		Reiro de agua	
		Volver a llenar con agua y prenden élices para enjuagar	
		Reiro de agua	
TOTAL			440


Anexo 21: A: Registro de anomalías – Limpieza Cocina

REGISTRO DE ANOMALÍAS Y SUGERENCIAS (LLUVIA DE IDEAS)				
NOMBRE DE PARTICIPANTES				
OPERADOR:	Edward Pacheco			
MANTENEDOR:	Gonzalo Cruzatt			
FACILITADOR DE MF:	Miguel Paz			
FACILITADOR DE MA:	Roy Portilla			
ÍTE M	Punto de limpieza	Componente	PROBLEMAS	SUGERENCIAS
14		Cocina	Falta de materiales como guantes, escobilla de largo alcance, escobilla de bronce	Implementar materiales para que queden de manera permanente en la línea
11		Tanque de Descarga	Falta de materiales como guantes, escobilla de largo alcance, escobilla de bronce	Implementar materiales para que queden de manera permanente en la línea
7		Tambor de Frío	Uso de agua caliente con manguera a presión	Modificar la planilla
4		Transportador	Se limpiar con mayor eficiencia con la faja en movimiento, frecuencia de limpieza de filtros es mensual pero se realiza semanal	Modificar la planilla e incorporar el uso de aire comprimido para la limpieza de filtros
15		Estiradora Horizontal	-	-

Anexo 22: A: Análisis de anomalías – Limpieza Cocina

Análisis de Causa Raíz: Herramienta 5 Por qué Theegarten U1							
6M	Anomalías	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Causa Raíz
MÁQUINA	Realización incorrecta de la limpieza en cocina	Acumulación de residuos de leche quemada	Porque es difícil de desprender	Por ser un lugar de difícil acceso	No cuenta con materiales necesarios para la realización correcta de la limpieza de cocina		Falta de materiales que faciliten desprender los residuos
	Forma incorrecta de realizar la limpieza en tanque de descarga	Falta de materiales					Falta de materiales que faciliten la limpieza
	Dificultad de traslado de agua caliente para la limpieza de tambor	No cuenta con herramientas para lavar el tambor	No se consideró el uso de manguera	No hay instalación			No existe instalación cercana para el uso de agua caliente
	Diferencia en la limpieza del transportador. Se limpia prendida la máquina	Se ahorra tiempo de limpieza					Mal procedimiento según planilla
	Falta procedimiento de limpieza laminador	No esta incluido en la planilla					No se considero al momento de elaborar el procedimiento
	Diferencia en la frecuencia de limpieza de filtros.	La planilla dice mensual y se realiza semanal	Porque la limpieza de la línea es semanal				No se modificó la planilla en su momento

Anexo 23: P: Plan de acción – Limpieza Cocina

Plan de Acción						
CAUSA RAÍZ	¿Qué?	¿Quién?	¿Cómo?	¿Cuándo?	Estado	Observaciones
Falta de materiales que faciliten desprender los residuos	Implementar materiales necesarios para una mejor limpieza	Jemmy Carhuamaca (5S)	Compra de materiales	15/06/2019	Terminado	Se comprobó los materiales y fueron entregados a supervisor de Elaboración
Falta de materiales que faciliten la limpieza	Implementar materiales necesarios para una mejor limpieza	Jemmy Carhuamaca (5S)	Compra de materiales	15/06/2019	Terminado	
No existe instalación cercana para el uso de agua caliente	Colocación de manguera de largo alcance y/o instalación de tubería	Gonzalo Cruzat (MP)	Tomando medidas y preveendo posibles contingencias de la instalación	15/06/2019	Terminado	Se instaló manguera de largo alcance
Mal procedimiento según planilla	Modificación de la planilla de acuerdo a lo establecido por el operador	Roy Portilla (MA)	Evaluando y capacitando sobre los nuevos cambios efectuados en la planilla	01/06/2019	Terminado	Se modificó la planilla y se dio capacitaciones a los cocineros sobre el nuevo formato de la misma
No se considero al momento de elaborar el procedimiento	Modificar planilla con nuevo procedimiento	Roy Portilla (MA) / Miguel Paz (MF)	Evaluando el procedimiento que realiza el operador para realizar la limpieza	15/06/2019	Terminado	
No se modificó la planilla en su momento	Modificación de planilla a la nueva frecuencia	Roy Portilla (MA)	Seguimiento para definir la frecuencia	01/06/2019	Terminado	Se determinó que la frecuencia es semanal

Anexo 24: Formato de Auditoría Paso 1 y 2


TPM <small>multitarea</small>		Auditoría Mantenimiento Autónomo Paso 1-2					MPT-R00 14		
PLANTA:		CARUMELO							
ÁREA:		ELABORACIÓN							
LINEA:		THE GARDEN U1							
AUDITOR:		ANDREA PINTO							
FECHA:		26/04/2019							
REQUISITOS AUDITORIA: ¿Se encuentran iniciadas todas las actividades del cronograma? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas colocadas? Marque con una X la respuesta. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se cumple el plan de Limpieza y Resaca en un 90%? Último 3 meses <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas FDC y LDA? Marque con una X la respuesta. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>									
Nº	Ítem	SUB-ACTIVIDADES	0 Malo	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Evidencias	Puntaje	Observaciones
1	1. Conceptos	Misión y objetivo de MA.	No fue definido	Fue definido parcialmente	Fue definido, sin embargo no fue divulgado	La misión es: "Empoderarme de mi área productiva". El objetivo: "Cuidar mi equipo y mi gente".	Revisar que este definido y divulgado en la pizarra de MA.	3	
2		Que Significa paso 1 y 2 de MA.	No fue definido	Fue definido parcialmente	Fue definido, sin embargo no fue divulgado	Está definido y es publicado en pizarra MA, "Realizar limpieza inicial y Inspección de los equipos y Eliminar los FDC y los LDA".		3	
3		Los operadores participan en la limpieza inicial y colocan tarjetas MA.	Menos del 50% de los participantes colocaron tarjetas MA.	Entre el 50% y 70% de los participantes colocaron tarjetas MA.	Entre el 70% y 99% de los participantes colocaron tarjetas MA.	Todos los participantes colocaron tarjetas MA. Todos los operadores participan del DGL y colocan tarjetas.	Lista de participantes de la gran limpieza, registro en la planilla de seguimiento de resolución de las tarjetas y registro de firma de participación.	3	
4		Se encuentran los operadores comprometidos con la ejecución de la eliminación de tarjetas.	No sabe	Menos del 50% y 70% están comprometidos	Entre el 70% y 99% están comprometidos	Todos los operadores están comprometidos con la ejecución de la eliminación de las tarjetas.	Verificar número de tarjetas resueltas.	3	
5		Procedimiento de MA.	No existe	Existe, pero no está actualizado	Existe, actualizado pero con pendientes.	Existe, actualizado y sin pendientes (sin elementos faltantes).	Verificar en oficina.	3	
6		Calendario de Reunión de MA.	No existe calendario	Existe calendario, sin embargo, no se cumple	Existe calendario, sin embargo, se cumple a veces	Existe calendario y se cumple rigurosamente.	Verificar el calendario que debe estar publicado en pizarra. Revisar minutos.	3	
7	2. Conocimiento y habilidad (Libre)	Los operadores se encuentran capacitados en los pasos 1 y 2.	Menos del 50% de los operadores fueron capacitados	Entre el 50% y 70% de los operadores fueron capacitados	Entre el 71% y 99% de los operadores fueron capacitados	Todos los operadores fueron capacitados. (Se exceptúan a las personas que llevan menos de 3 meses)	Matriz de habilidad y registro de capacitación	3	
8		Capacitación de Control Visual	Menos del 50% de los operadores fueron capacitados	Entre el 50% y 70% de los operadores fueron capacitados	Entre el 71% y 99% de los operadores fueron capacitados	Todos los operadores fueron capacitados. (Se exceptúan a las personas que llevan menos de 3 meses)	Matriz de habilidad y registro de capacitación	3	
9		Capacitación de LDA y FDC	Menos del 50% de los operadores fueron capacitados	Entre el 50% y 70% de los operadores fueron capacitados	Entre el 71% y 99% de los operadores fueron capacitados	Todos los operadores fueron capacitados. (Se exceptúan a las personas que llevan menos de 3 meses)	Matriz de habilidad y registro de capacitación	3	
10		Todos los operadores se encuentran capacitados en Introducción MA.	Menos del 50% de los operadores fueron capacitados	Entre el 50% y 70% de los operadores fueron capacitados	Entre el 71% y 99% de los operadores fueron capacitados	Todos los operadores fueron capacitados. (Se exceptúan a las personas que llevan menos de 3 meses)	Matriz de habilidad y registro de capacitación	3	
10		Todos los operadores se encuentran capacitados en LUP.	Menos del 50% de los operadores fueron capacitados	Entre el 50% y 70% de los operadores fueron capacitados	Entre el 71% y 99% de los operadores fueron capacitados	Todos los operadores fueron capacitados. (Se exceptúan a las personas que llevan menos de 3 meses)	Matriz de habilidad y registro de capacitación	3	
10		Capacitación de ECRS	Menos del 50% de los operadores fueron capacitados	Entre el 50% y 70% de los operadores fueron capacitados	Entre el 71% y 99% de los operadores fueron capacitados	Todos los operadores fueron capacitados. (Se exceptúan a las personas que llevan menos de 3 meses)	Matriz de habilidad y registro de capacitación	3	

TPM <small>metodo de trabajo</small>		Auditoria Mantenimiento Autónomo Paso 1-2				MPT-R0014			
PLANTA:		CAPAMELO							
AREA:		ELABORACION							
LINEA:		THEGARTHER U1							
AUDITOR:		ANDREA PINTO							
FECHA:		28/04/2019							
REQUISITOS AUDITORIA:									
¿Se encuentran iniciada todas las actividades del cronograma?		Si <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas colocadas? Marque con una X la respuesta.		Si <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
¿Se cumple el plan de limpieza y Reapriete en un 90%? Último 3 meses		Si <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas FDC y LDA? Marque con una X la respuesta.		Si <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
Auditoria de pasos 1 y 2 de MA - Limpieza Inicial y FDC y LDA - (Nueva Auditoria)									
N°	Ítems	SUB-ACTIVIDADES	0 Malo	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Evidencias	Puntaje	Observaciones
11	3. Operaciones	¿Quié entiende por Mantenimiento Autónomo?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Debe responder "De mi máquina cuido yo"	3	
12		¿Cuáles la Misión y el objetivo del plan de mantenimiento autónomo?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Empoderarme de mi área productiva y cuidar mi equipo y mi parte	3	
13		¿Cuál es el paso 1 de MA?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Realizar la limpieza inicial y inspección de los equipos	3	
14		¿Cuál es el paso 2 de MA?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Eliminar las fuentes de contaminación y los lugares de difícil acceso	2	
15		¿Cuáles son los objetivos del paso 1 de MA?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Entender el verdadero significado de la limpieza y descubrir las anomalías. Encontrar las fuentes de contaminación y los lugares de difícil acceso.	3	
16		¿Cuáles son los objetivos del paso 2 de MA?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Eliminar las fuentes de contaminación. Mejorar las áreas necesarias para limpieza e inspección.	2	
17		¿Cuál es el objetivo de la limpieza?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Descubrir anomalías y facilitar la inspección	3	
18		¿Participa de un Grupo de Trabajo de TPM? (cualquier plan)	No sabe de Grupos de Trabajo	No participa	participa cuando se invita	Participa de reunión de grupo por lo menos una vez al mes.	Verificar evidencia en minutos de reunión de GT	3	
19		¿Cuáles son los indicadores de MA?	No conoce	Conoce, sin embargo no sabe explicar	Conoce y explica los indicadores con claridad	Conoce, explica y evidencia acciones que están siendo tomadas para corregir las desviaciones.	Indicadores: Resolución de Tarjetas, tarjetas LDA y FDC y LUP.	3	
20		¿Qué significa FDC?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	FDC - Fuente de Contaminación	3	
21		¿Qué significa LDA?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	LDA - Lugar de Difícil Acceso para limpiar, inspeccionar y lubricar.	3	
22		¿Cuál es el Programa 5 S?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Es un método para realizar los trabajos de mejor forma, en relación al orden, limpieza y autodisciplina.	3	
23		¿Cuáles son las 5S?	No sabe	Conoce, solo parcialmente	Conoce, sin embargo no es la secuencia adecuada.	Conoce y las nombra en la secuencia correcta.	Descartar, clasificar, orden, limpieza, estandarización y autodisciplina.	3	
24		¿Cuál es el control visual?	No sabe	Conoce parcialmente	Conoce en detalles, sin embargo no ejemplifica	Conoce, explica y ejemplifica con claridad.	Es una forma de control que le permite visualizar la normalidad de la anomalía, si el funcionamiento del área está bajo control o no. Es un control que permite el mantenimiento del trabajo a través de la visualización de figuras planas, textos y números.	3	
25		¿Cuál es el indicador EGE? Y, cuáles son sus componentes?	No sabe	Sabe que es un indicador de producción	Sabe que es un indicador eficiencia	Conoce y explica los tres índices que componen el EGE: Disponibilidad, Desempeño y Defecto. (Eficiencia global del equipo y además de los tres índices)	Sabe y explica los tres índices que componen el EGE: Disponibilidad, desempeño y Defecto.	3	
26		EGE	Es definido, pero sin métrica establecida	Es definido, con métrica establecida pero no se publica.	Sabe definido, tiene métrica establecida y está publicado.	Es la definido, tiene métrica establecida y está publicado, además, conoce el EGE de su máquina o línea.	Verificar si está publicado el gráfico del EGE. (en métrica) con métrica establecida	2	
27		¿Qué significa los indicadores PCQMS?	No sabe	Conoce solo parcialmente.	Sabe que son indicadores de TPM, solo explica alguno de ellos.	P: Productividad - C: Costo - Q: Calidad - D: Entrega - M: Motivación - S: Seguridad. (solo los tiene que nombrar)	P: Productividad - C: Costo - Q: Calidad - D: Entrega - M: Motivación - S: Seguridad.	3	
28		¿Conoce la mayor pérdida de tiempo del equipo?	No conoce	Conoce, solo parcialmente	Conoce y explica la pérdida más importante.	Conoce y analiza los motivos de la pérdida (Que sepa identificar en árbol de pérdida, el desperdicio más importante, que sea capaz de relacionar con lo que sucede en el día a día, porque se produce)	Verificar evidencia en árbol de pérdidas del EGE. Publicado en la pátina de MP.	3	

TPM <small>auditoría</small>		Auditoría Mantenimiento Autónomo Paso 1-2					MPT-R0014		
PLANTA:		CARAMELO							
AREA:		ELABORACION							
AUDITOR:		THEO GARTHEN US							
FECHA:		20/04/2018							
REQUISITOS AUDITORIA: ¿Se encuentran iniciada todas las actividades del cronograma? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran reunidos el 85% de las tarjetas colocadas? Marque con una X la respuesta. Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se cumple el plan de limpieza y Reaparece en un 90%? Último 3 meses. Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran reunidos el 85% de las tarjetas FDC y LDA? Marque con una X la respuesta. Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>									
Auditoría de pasos 1 y 2 de MA - Limpieza Inicial y FDC y LDA - (Nueva Auditoría)									
Nº	Ítems	SUB-ACTIVIDADES	0 Mal	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Evidencias	Puntaje	Observaciones
29	4. Indicadores	Resultados de indicadores de MA	Los indicadores no muestran avances o estos son escasos.	Los indicadores muestran avances relativos o menores.	Los indicadores muestran buenos avances, sin embargo, no se alcanzan los objetivos y metas.	Los indicadores definidos en MA muestran que los objetivos y metas están siendo cumplidos.	Verificar la evidencia de las tendencias de los indicadores.	3	
30		Objetivos del grupo de FDC y LDA en relación a los objetivos de línea o máquinas.	No tiene impacto			Tiene impacto en alguno de los indicadores PCCOMS	Revisar indicadores de PCCOMS	3	
31	5. EGE	Tratamiento de la mayor pérdida del equipo	No se conoce	Se conoce, sin embargo, no se analiza.	Se conoce, se analiza y existe un responsable asignado para su seguimiento.	Se conoce y se analiza con un grupo de trabajo. Existe un plan de acción para su eliminación, apoyo de pizarra kolzen o pizarra MF, reanudar trabajo con CAP-Doj	Verificar si esta publicada la árbol de perdida de tiempos	3	
32		Se tiene un alta sostenida del indicador EGE desde la implementación de la metodología y se encuentra sobre la meta establecida.	No se demuestra un alta sostenida del EGE; la eficiencia cayó durante la evolución de los pasos 1 y 2.	No se demuestra un alta sostenida del EGE; la eficiencia se mantiene estable durante la evolución de los pasos 1 y 2.	Se demuestra un alta sostenida del EGE y el indicador va hacia la meta establecida.	Se demuestra un alta sostenida del EGE y esta se encuentra sobre la meta establecida.	Verificar grafico de EGE	1	
33		Suciedad	Hay evidencia de mucha suciedad, aceite, grasa, polvo, etc.	Hay evidencia de poca suciedad y poco polvo, sin embargo tiene fugas de aceite y grasa en exceso.	Hay evidencia de poca suciedad, no tiene fugas de aceite y grasa, etc.	Equipo libre de suciedad y producto, no tiene fugas de aceite y grasa.	Verificar en terreno.	1	
		Datos	Existe evidencia	Existe, esta identificado y cuenta con plan de acción.	Existe, esta identificado y cuenta con plan de acción.	No existe evidencia.	Golpes, abolladuras, rayaduras, deformaciones, roturas	1	
34	6. Equipo	Tuberías de Equipos	Se encuentran en mal estado de conservación	Están bien, sin embargo falta fijar algunos puntos.	Están bien fijadas, sin embargo falta pintura.	Están bien fijas y pintadas según norma y con sentido de flujo.	Verificar en terreno si los Equipos se encuentran libre de suciedad, no tiene fugas de aceite y grasa, sin nivel de aceite adecuado.	2	
35		Piezas	Hay evidencias de muchas piezas sueltas, con vibración, ruido y genera calor.	Hay evidencias de piezas sueltas, en un número mayor a 5 y con poca vibración, no genera calor.	Hay evidencia de piezas sueltas no mayor a 3, pero no tiene vibración, ruido y no genera calor.	No hay evidencias de piezas sueltas, vibración, ruido y calor. (Acorde de acuerdo a realidad individual)	Verificar en terreno.	3	
36		Pernos y Tuercas	No existe ningún tipo de estandarización (Tipo, tamaño, largo, forma, etc.)	Existe, esta identificado y cuenta con plan de acción.	Existe, esta identificado y cuenta con plan de acción.	Es evidente que existe un tipo de estandarización (Tipo, tamaño, largo, forma, etc.)	Verificar en terreno.	2	
37		Óleo	Existe evidencia	Existe, esta identificado y cuenta con plan de acción.	Existe, esta identificado y cuenta con plan de acción.	No existe evidencia.	Verificar en terreno.	3	
38		Pintura	Pintura en mal estado y salida de manera generalizada.	Pintura en mal estado y salida en áreas específicas.	Pintura en buen estado, con saladura.	Pintura en buen estado, sin saladura.	Verificar en terreno.	2	
39		Canalización u orden interno.	No existe canalización de cables y mangueras Neumáticas.	Existe canalización parcial de cables y mangueras neumáticas.	Se encuentran canalizadas los cables y mangueras neumáticas pero aún entorpecen la limpieza e inspección.	Se encuentran canalizados los cables y mangueras neumáticas y no entorpecen la limpieza e inspección.	Verificar en terreno.	2	
40		Se encuentran los instrumentos (manómetro, termómetros) operando normalmente	Todos instrumentos están con defecto	Entre 3 y 5 con defecto	Entre 1 y 2 con defecto	Todos están operando normalmente	Verificar planilla de levantamiento	3	
41		Soldaduras	Soldaduras en mal estado y sin terminación sanitaria.	Soldadura en buen estado pero sin terminación sanitaria (Mayor a 3 bolavos)	Soldadura en buen estado pero sin terminación sanitaria. (Menor o igual a 3 bolavos)	Soldadura en buen estado y con terminación sanitaria	Verificar en terreno.	2	
42		Tableros Eléctricos	Tablero eléctrico está en mala condición, tiene cable sueltos, falta indicación de botones.	Tablero eléctrico está en regular condición, sin embargo presenta cable sueltos y falta indicación de botones.	Tablero eléctrico está en buena condición, sin embargo falta indicación de botones.	Tablero eléctrico está identificado, con todas las items demandados y bien identificados.	Verificar en terreno evidencias de elementos por desconectar	3	


TPM <small>solución</small>		Auditoría Mantenimiento Autónomo Paso 1-2					MPT-R0014		
PLANTA:		CARAMELO							
ÁREA:		ELABORACIÓN							
LÍNEA:		THEE GARITHEN U1							
AUDITOR:		ANDREA PINTO							
FECHA:		26/04/2019							
REQUISITOS AUDITORÍA:									
¿Se encuentran iniciadas todas las actividades del cronograma?		Si <input checked="" type="checkbox"/>					No <input type="checkbox"/>		
¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas colocadas?		Si <input checked="" type="checkbox"/>					No <input type="checkbox"/>		
¿Se cumple el plan de limpieza y limpieza en un 90%? Último 3 meses		Si <input checked="" type="checkbox"/>					No <input type="checkbox"/>		
¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas FDC y LDA?		Si <input checked="" type="checkbox"/>					No <input type="checkbox"/>		
Nº	Ítems	SUB-ACTIVIDADES	0 Malo	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Evidencias	Puntaje	Observaciones
43	7. Programa SS	Están elementos por reparar, desachar o transferir (1 S).	Están más de 10 elementos por reparar, desachar o transferir.	Están entre 5 a 10 elementos por reparar, desachar o transferir.	Están entre 2 a 5 elementos por reparar, desachar o transferir.	No están ninguno elemento por reparar, desachar o transferir.	Verificar en terreno evidencias de elementos por reparar, desachar o transferir.	2	
44		Los elementos están identificados y ordenados cada cosa en su lugar (2 S).	Están materiales fuera de lugar indicado.	Los materiales están de fácil acceso, sin embargo no identificados.	Los materiales están de fácil acceso e identificados.	Los materiales están de fácil acceso y demarcados en áreas.		2	
45		El área se encuentra limpia y los planes de limpieza son públicos y están al día en los registros (3 S).	Está mucha suciedad fácilmente visible en los equipos, como molinos, reducciones, redes eléctricas, redes eléctricas, piso, pared, etc.	Poca suciedad fácilmente visible en los equipos, como molinos, reducciones, redes eléctricas, redes eléctricas, piso, pared, etc.	El área y los equipos se presenta bastante limpios, planta limpieza publicada, sin embargo no actualizados.	La área y los equipos están limpios, el concepto de Limpieza que se inspección es conocido por todos. Plan publicado y actualizado.		1	
46		Están estándares de identificación, demarcación, control visual. Procedimiento o instructivo se encuentran actualizados y están siendo aplicados (4 S).	No están estándares.	Están estándares, sin embargo no están aplicados.	Están estándares, sin embargo no se cumple en todos los elementos necesarios.	Están estándares y son cumplidos rigurosamente.	Verificar con el líder que están los estándares y que se están aplicando en terreno dichos estándares.	3	
47		Se tiene el hábito en las actividades de SS (5 S).	No presenta una tendencia positiva de aprobación de la auditoría mensual (3 últimas auditorías).	Está un área que aplica el programa pero no evidencia tendencia positiva en la verificación.	Está una tendencia positiva de aprobación de las verificaciones mensuales (3 últimas auditorías), sin embargo no hay evidencia evidencia de la aplicación del programa.	Está una tendencia positiva de aprobación de las verificaciones mensuales (3 últimas auditorías) y el área evidencia la aplicación del programa.	Verificar el resultado de las auditorías mensuales.	2	
48	8. Tarjetas	La resolución de tarjetas de seguridad (Rojas) se la siendo cumplida según la meta y fecha establecidas?	Están tarjetas sin resolución.			Todas las tarjetas se encuentran solucionadas.	Verificar en la planilla de seguimiento de resolución de tarjetas de MA con las fechas y los cumplimientos.	3	
49		Está un plan de solución de tarjetas y las tarjetas pendientes se encuentran organizadas visualmente.	No está.	Está plan de acción sin embargo no todas las tarjetas están planeadas y no se encuentran visibles.	Está plan de acción y las tarjetas pendientes justificadas y replaneadas, sin embargo no está PUBLICADA en la planilla de MA.	Está plan de acción, se está cumpliendo conforme lo planeado y está publicado en la planilla de MA.	Verificar el n° de tarjetas colocadas (nombres en la planilla de seguimiento de resolución de tarjetas).	3	
50		Elaboración de flujo de tarjetas.	No está.			Está.	Verificación en terreno.	3	
51		Colocación de tarjetas por operador.	No, todos los operadores participan en la colocación de tarjetas.	1 tarjeta mensual por operador por lo que dura el paso y con una continuidad de postura de los últimos 3 meses.	2 tarjetas mensuales por operador por lo que dura el paso y con una continuidad de postura de los últimos 3 meses.	3 tarjetas mensuales por operador por lo que dura el paso y con una continuidad de postura de los últimos 3 meses.	Verificar la matriz de postura de tarjetas.	3	
52		Colocación de tarjetas por mantenedor.	No, todos los mantenedores de la línea o equipo participan en la colocación de tarjetas.	1 tarjeta mensual por mantenedor de la línea o equipo por lo que dura el paso y con una continuidad de postura de los últimos 3 meses.	1 tarjeta mensual por mantenedor de la línea o equipo por lo que dura el paso y con una continuidad de postura de los últimos 3 meses.	1 tarjeta mensual por mantenedor de la línea o equipo por lo que dura el paso y con una continuidad de postura de los últimos 3 meses.	Verificar la matriz de postura de tarjetas.	3	

TPM <small>moñito</small> <small>OFICINA JUECES DEL TRABAJO SIN PÉRDIDA</small>		Auditoría Mantenimiento Autónomo Paso 1-2				MPT-R0014			
PLANTA:		CARAMELO							
ÁREA:		ELABORACIÓN							
LINEA:		THEEGARTHEN UI							
AUDITOR:		ANDREA PINTO							
FECHA:		26/04/2019							
REQUISITOS AUDITORÍA:									
¿Se encuentran iniciada todas las actividades del cronograma?		SI <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas colocadas? Marque con una X la respuesta.		SI <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
¿Se cumple el plan de limpieza y Respalda en un 90%? Último 3 meses		SI <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas FDC y LDA? Marque con una X la respuesta.		SI <input type="checkbox"/>				No <input type="checkbox"/>			
Auditoría de pasos 1 y 2 de MA - Limpieza Inicial FDC y LDA - (Nueva Auditoría)									
Nº	Ítems	SUB-ACTIVIDADES	0 Malo	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Evidencias	Puntaje	Observaciones
52	9. LDA y FDC	Identificación de las Fuentes de contaminación	Las FDC de la línea/equipo no fueran identificadas.	Las FDC están identificadas, sin embargo no están cuantificadas y no se tiene un mapa.	Las FDC están identificadas y cuantificadas la pérdida de cada una y se tiene un mapa.	Existe un entendimiento claro del impacto de las FDC en la línea y es presentado en forma de gestión a vista en la línea.	Verificar si están analizando conforme la matriz de FDC	3	
53		Matriz de FDC y LDA	No se tiene matriz			Se tiene matriz y se encuentra actualizado.		3	
54		Análisis de las fuentes de contaminación	No están siendo realizadas	Entre el 85% y 89% de las FDC están analizadas y tiene acciones con plazos y responsables	Entre el 90% y 99% de las FDC están analizadas y tiene acciones con plazos y responsables	100% de las FDC están analizadas y tiene acciones con plazos y responsables	Verificar Matriz de FDC y LDA.	3	
55		Resolución de las fuentes de contaminación	Menos del 85% de las acciones fueron implementadas.	Entre el 85% y 90% de las acciones fueron implementadas	Entre el 90% y 95% de las acciones fueron implementadas	Arriba del 95% de las acciones fueron implementadas	Verificar en la matriz si tiene los planes de acción para eliminar las FDC.	3	
56		Identificación de los Lugares de Difícil Acceso	No fueran identificado los LDA de la línea/equipo	Los LDA están identificados sin embargo no están mapeados	Los LDA están identificados, sin embargo falta algunos puntos	Existe un entendimiento claro del impacto de los LDA en la línea. Todos los puntos identificados.	Verificar el n° de tarjetas solucionadas (matriz de LDA).	3	
57		Análisis de los Lugares de Difícil Acceso	No están siendo realizadas	Entre el 85% y 89% de los LDA están analizadas y tiene acciones con plazos y responsables	Entre el 90% y 99% de los LDA están analizadas y tiene acciones con plazos y responsables	100% de los LDA están analizadas y tiene acciones con plazos y responsables	Verificar Matriz de FDC y LDA.	3	
58	10. LUP's	Resolución los lugares de difícil acceso	Menos del 85% de las acciones fueron implementadas.	Entre el 85% y 90% de las acciones fueron implementadas	Entre el 90% y 95% de las acciones fueron implementadas	Arriba del 95% de las acciones fueron implementadas	Verificar en la matriz si tiene los planes de acción para eliminar los LDA.	3	
59		Registro de las mejoras para las buenas practicas entre las líneas y plantas.	No existe registro de las mejoras	Existe registro sin embargo no es controlado	Existe registro y las ganancias están cuantificadas	Existe registro, las ganancias están cuantificadas y existe un plan de replicación de las mejoras entre las líneas	FOM	3	
60		Flujo y archivo de LUP's	No existe flujo	Existe un flujo, sin embargo no se cumple	Existe un flujo, sin embargo no está definido el archivo	Existe un flujo, está definido el archivo y además se cumple plenamente.	Verificar el flujo y archivo de LUP's.	3	
61		Porta LUP.	No se tiene porta LUP en terreno	Se tiene, sin embargo no es un estándar de Porta LUP.	Se tiene un estándar de Porta LUP, sin embargo no está definido la ubicación en terreno.	Se tiene un estándar de Porta LUP y está definido la ubicación en terreno.	Si existe un mueble Porta LUP	3	
62		Todo los colaboradores (operadores y mantenedores) participan en la elaboración de LUP's. En el periodo evaluado.	<50% no elaboran LUP's	Elaboran LUP's entre el 50% al 75% de los colaboradores	Elaboran LUP's entre el 75% al 85% de los colaboradores	Elaboran LUP's más del 85% de los colaboradores.	Verificar registros	3	
63		Las LUP's elaboradas son traspasadas a los operadores	<50% no fueron traspasadas las LUP's a los colaboradores	Fueron traspasadas al 50% - 75% de los colaboradores.	Fueron traspasadas al 75% de los colaboradores.	Fueron traspasadas a más del 85% de los colaboradores.	Verificar registros de LUP's de los 6 meses.	3	
64		Cantidad de LUP's	Se cumple con el 50% de la meta establecida para LUP's	Se cumple con el 70% de la meta establecida para LUP's	Se cumple con el 80% de la meta establecida para LUP's	La meta establecida para la cantidad de LUP's está siendo cumplida en su totalidad	Verificar gráficos de LUP's	3	
65		Operador a auditado ha realizado LUP's (demostrar)	No ha realizado ninguna.	Ha realizado entre 1 a 3	Ha realizado entre 3 a 8	Ha realizado más de 8.	Verificar en registro y en terreno la LUP elaborada por operador.	3	



		Auditoría Mantenimiento Autónomo Paso 1-2					MPT-R0014		
PLANTA:		CAMELO							
ÁREA:		ELABORACION							
LINEA:		THEEGARTHEN U1							
AUDITOR:		ANDREA PINTO							
FECHA:		26/04/2019							
REQUISITOS AUDITORÍA: ¿Se encuentran iniciadas todas las actividades del cronograma? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas colocadas? Marque con una X la respuesta. Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se cumple el plan de Limpieza y Reapare en un 90%? Último 3 meses Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas FDC y LDA? Marque con una X la respuesta. Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>									
Auditoría de pasos 1 y 2 de MA - Limpieza Inicial y FDC y LDA - (Nueva Auditoría).									
Nº	Ítems	SUB-ACTIVIDADES	0 Malo	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Evidencias	Puntaje	Observaciones
66	11. Planilla	Metas de tiempos de Limpieza	No existe metas de tiempos de limpieza	Existen metas pero no se cumplen	Existen metas y se cumplen parcialmente	Existen metas y se cumplen	Verificar registros de tiempos	3	
67		Mapa de limpieza	No fue elaborado	Fue elaborado, sin embargo no se registro los tiempos	Fue elaborado y ya se registro los tiempos	Fue elaborado, ya se registro los tiempos y se inicio la mejora de los tiempos	Verificar registros de tiempos y mapeo	3	
68		Tiempos de Limpieza	No se conoce	Se está midiendo el tiempo	Se tiene el tiempo y se trabaja para disminuir	Se tiene el tiempo, se trabaja para disminuir y se tiene una meta para disminuir el tiempo de limpieza	Verificar registros de tiempos	3	
69		Planilla de Responsabilidad de mantenimiento y de operación	No existe	Se inicio la elaboración	Se inicio la elaboración, sin embargo esta con menos del 50% elaborada	Se inicio la elaboración y se tiene el 100% terminado	Verificar la planilla de responsabilidades	3	
70		Plan provisorio de inspección con tiempo	No existe	Tiene menos del 50% elaborado y se tiene toma de tiempos	Tiene menos del 75% elaborado y se tiene toma de tiempos	Tiene el 100% elaborado y se tiene toma de tiempos	Verificar si la planilla existe en el formato estándar necesario para TPM	3	
71	12. Controles Visuales	Entendimiento de los controles visuales por los operadores	No conoce	Conoce, sin embargo no sabe explicar	Conoce y explica los controles visuales con claridad	Conoce, explica y elaboró LUP's para explicar los controles visuales		3	
72		Levantamiento de necesidades de Control Visual	No se realizó el levantamiento	Se realizó el levantamiento	Se realizó el levantamiento y se identificó las necesidades	Se realizó el levantamiento, se identificó las necesidades y esta en proceso de implementación (compra) con plan de acción	Verificar el In° de necesidades para control visual	3	
73		Materiales para identificación de los Control Visual (Ajustes, controles, tuberías, partes de los equipos)	No existe respaldo de compra de materiales para control visual	Solo se tiene comprado un 50% de los materiales para control visual	Se tiene comprado un 75% de los materiales para control visual	Se tiene comprado el 100% de los materiales para control visual	Verificar a través de orden de compra y con levantamiento de control visual	3	

TPM <small>molino</small> <small>ORGANIZADOS DEL TRABAJO BIEN HECHO</small>		Auditoría Mantenimiento Autónomo Paso 1-2					MPT-R0014		
PLANTA:	CARAMELO								
ÁREA:	ELABORACION								
LÍNEA:	THEEGARTHENUI								
AUDITOR:	ANDREA PINTO								
FECHA:	26/04/2019								
REQUISITOS AUDITORÍA: ¿Se encuentran iniciada todas las actividades del cronograma? Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas colocadas? Marque con una X la respuesta. Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se cumple el plan de limpieza y Reapriete en un 90%? Último 3 meses Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas FDC y LDA? Marque con una X la respuesta. Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>									
Auditoría de pasos 1 y 2 de MA - Limpieza inicial FDC y LDA - (Nueva Auditoría)									
N°	ITEMS AUDITADOS	SUB-ACTIVIDADES	0 Malo	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Evidencias	Puntaje	Observaciones
74	13. Pizarra	Pizarra	No existe Pizarra	Existe la pizarra, sin embargo no la ubicación.	Existe la pizarra y esta en un lugar provisto.	Existe la pizarra y tiene lugar definido	Verificar se existe una pizarra	3	
75		Índice y responsable de la pizarra	No existe índice y tampoco responsable	Existe índice, sin embargo no coincide con los hojas de la pizarra	Existe índice, sin embargo el 50% de las hojas no coincide con índice de la pizarra	Existe índice y coincide con los hojas definidas para la pizarra y tiene un responsable.	Verificar se existe índice y responsable el la pizarra.	3	
76		Información contenida en pizarra	Desactualizado	Fuera del estándar	Actualizado y en estándar, sin embargo falta algunas hojas.	Actualizado, en estándar con identificación con todos los indicadores e informaciones del pilar.	Según estándar presentación de colores.	3	
77		Se encuentran los gráficos de solución de tarjetas actualizados en la pizarra	No existe gráficos	Existe gráficos, sin embargo no están actualizados	Existe gráficos, sin embargo solamente algunos se encuentran actualizados	Existe gráficos y todos actualizados	Verificar la pizarra	3	
77		Cronograma MA	No existe	Existe desactualizado	Existe actualizado, pero no cumplido en el plazo	Actualizado y cumplido en el plazo	Verificar si el cronograma esta publicado y actualizado	3	
78		Indicadores	Desactualizado	Fuera del estándar	Actualizado y en estándar	Actualizado, esta con la meta alcanzada	Verificar si los indicadores están publicados y actualizados.	3	
79	14. Auditoría, Pre auditorías y Autoevaluaciones.	Auditoría de auto-evaluación y pre-auditoría.	No se realiza auto-evaluación y tampoco pre-auditoría	Existe un proceso de auto-evaluación, sin embargo no se aplica la pre-auditoría.	Existe un proceso de auto-evaluación y pre-auditoría sin embargo no es aplicado de manera consistente.	El proceso de auto-evaluación y pre-auditoría está claramente definido y es aplicado de manera consistente.	El proceso de auto-evaluación y pre-auditoría está claramente definido y es aplicado de manera consistente.	3	
80	15. Compromiso y participación	Compromiso / Participación del Auxiliar, operador, Mantenedor, Coordinador de la línea, jefe de el área o planta	Participa solamente el operador	Participan el operador, auxiliar y el mantenedor Responsable	Participan el operador, auxiliar, mantenedores responsables y Coordinador de la línea	Participan el operador, auxiliar, mantenedores responsables y Coordinador de la línea y jefe de área.	Verificar evidencia, minuta, listas de participación en capacitaciones, lista de participación en programas de limpieza, Auditorías, reconocimiento, sugerencias.	3	

Anexo 25: Resultados de Auditorias Paso 1 y 2

 <small>ORGULLOSOS DEL TRABAJO BIEN HECHO</small>	Auditoría Mantenimiento Autónomo Paso 1-2	MPT-R0014								
PLANTA: ÁREA: LINEA AUDITOR: FECHA:	CAMELO ELABORACION THEEGARTHEN U1 ANDREA PINTO 26/04/2019									
REQUISITOS AUDITORÍA: <div> <div>¿Se encuentran iniciada todas las actividades del cronograma ?</div> <div>Si <input type="checkbox"/></div> <div>No <input type="checkbox"/></div> </div> <div> <div>¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas colocadas?. Marque con una X la respuesta.</div> <div>Si <input type="checkbox"/></div> <div>No <input type="checkbox"/></div> </div> <div> <div>¿Se cumple el plan de limpieza y Reapriete en un 90%? Último 3 meses</div> <div>Si <input type="checkbox"/></div> <div>No <input type="checkbox"/></div> </div> <div> <div>¿Se encuentran resueltas el 85% de las tarjetas FDC y LDA ?. Marque con una X la respuesta.</div> <div>Si <input type="checkbox"/></div> <div>No <input type="checkbox"/></div> </div>										
<div> <div>Nota: Metas de limpieza en tiempos. Cada planta debe definirlos.</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Máximo puntos posibles</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Puntuación real</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Resultado final en %</td> <td>88%</td> </tr> </tbody> </table> <div> <div></div> <div>APROBADO</div> </div> </div>				Puntaje	Máximo puntos posibles	3	Puntuación real	3	Resultado final en %	88%
	Puntaje									
Máximo puntos posibles	3									
Puntuación real	3									
Resultado final en %	88%									

Anexo 26: Formato de protocolo de traspaso de apriete

 	PROTOCOLO DE TRASPASO DE APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR		
Aplicación: Operadores	Ubicación: Planta Los Olivos	Fecha de Vigencia: 10/05/2018	# Edición: 01
Elaborado por: Líderes MA y MP	Revisado por: Facilitadores TPM	Aprobado por: Paola Maldonado	Los Olivos

1. OBJETIVO

Contar con una normativa que establezca el procedimiento para transferir satisfactoriamente las actividades de apriete de pernos y tuercas de los mantenedores a los operadores de máquina, una vez verificada la efectividad del programa de entrenamiento mediante una evaluación teórica y práctica.

2. ALCANCE

Se empleará a las líneas implementadas con TPM de las Plantas de Galletas, Caramelos, Chocolates, Tomates y Mermeladas.

3. RESPONSABLE

El responsable es el mantenedor, quien llevará a cabo una evaluación teórica y práctica al operador, para verificar que éste haya adquirido las habilidades necesarias para llevar a cabo el apriete de pernos y tuercas del equipo.

4. DEFINICIÓN

Todas las máquinas contienen tuercas, pernos y tornillos como elementos esenciales de su construcción. Los equipos funcionan apropiadamente solo si estos elementos de unión están debidamente apretados.

El apriete adecuado de tuercas y pernos, constituye uno de los modos que tienen los operarios para ayudar a establecer las condiciones básicas de los equipos. Solo es preciso que un perno esté flojo para empezar una reacción en cadena de desgaste y vibraciones. Si la máquina vibra ligeramente, otros pernos empiezan a aflojarse, el equipo empieza a dar sacudidas y hacer ruidos, las ligeras fisuras se terminan convirtiendo en profundas grietas, algunas piezas terminan dañadas o completamente rotas y el resultado es una gran avería.

5. REQUERIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN

Antes de llevar a cabo la evaluación a los operadores, éstos deben cumplir con lo siguiente:

- Haber recibido y aprobado la capacitación teórica – práctica en todos los puntos incluidos en la planilla de apriete de pernos y tuercas.
- Contar con los materiales necesarios para realizar el apriete.
- Contar con la planilla de apriete en el área de trabajo.
- Haber llevado a cabo el apriete en conjunto con el área de mantenimiento.

6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para transferir el apriete de pernos y tuercas al operador, se debe llevar a cabo una evaluación teórica y práctica. En esta evaluación deberá estar presente el personal de mantenimiento responsable de dicha actividad, y el líder del pilar de Mantenición Planeada o Mantenición Autónoma y/o el Facilitador de TPM.

Una vez presentes los responsables, se realizará la evaluación teórica al operador, según los puntos mencionados en el Formato de evaluación (Anexo 1). Al término de ésta, se procederá con la evaluación práctica, para la cual, el operador deberá realizar las siguientes actividades:

- a. Tener listos los materiales e implementos de seguridad a utilizar.
- b. Llevar a cabo el apriete de los elementos de fijación, según el método descrito en la planilla, utilizando las herramientas adecuadas y verificando el cumplimiento del control visual.
- c. Terminado el apriete, se debe entregar la planilla firmada por el Mantenedor y el operador al encargado de la recopilación de información.
- d. Archivar la planilla de apriete de pernos y tuercas.

7. CRITERIO DE APROBACIÓN

El responsable de completar el formato de evaluación será el personal del área de mantenimiento designado (mecánico), quien al término de la evaluación deberá entregar el formato a la Facilitadora de TPM, quien posteriormente le entregará los resultados al líder del Pilar de Mantenición Autónoma para proceder a la elaboración del acta correspondiente.

Se considera que el operador se encuentra apto para realizar el apriete de pernos y tuercas, es decir, que el traspaso ha sido realizado exitosamente, si en la evaluación teórica y práctica de todos los puntos, éste obtiene un porcentaje mayor o igual a 85%.

8. ACTA

- El desarrollo del Acta de evaluación teórica y práctica al operador estará a cargo del líder del Pilar de Mantenimiento Autónoma, la cual será leída al final de la evaluación.
- El desarrollo del Acta de traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador de máquina, estará a cargo del líder del Pilar de Mantenimiento Autónoma, la cual será elaborada una vez que el operador haya aprobado satisfactoriamente la evaluación teórica y práctica de todos los puntos de apriete del equipo. Esta acta será leída al concluir el proceso de evaluación.

En ambos casos, se deberá enviar copia de esta acta a los participantes de la evaluación y archivar el acta original en el lugar designado.

ACTA DE EVALUACIÓN TEÓRICA Y PRÁCTICA AL OPERADOR

El _____ de _____ del año _____, se lleva a cabo en la Planta _____, Área _____, línea de producción _____, equipo _____, la evaluación teórica y práctica de los puntos de apriete _____ correspondientes a la frecuencia _____, para el traspaso del apriete de pernos y tuercas a los maquinistas. En la cual participan las siguientes personas:

Nombre	Cargo
	Líder del Pilar de Mantenimiento Autónoma
	Líder del Pilar de Mantenimiento Planeada
	Facilitador de TPM
	Mantenedor
	Operador de máquina

Resultados de la Evaluación

ACTA DE TRASPASO DEL APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR DE MÁQUINA

El _____ de _____ del año _____, el líder del Pilar de Mantenimiento Autónoma _____ de la Planta _____, de acuerdo a lo establecido en el protocolo de traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador, determina que el operador _____, perteneciente a la línea de producción _____, equipo, _____ habiendo obtenido un puntaje aprobatorio (mayor o igual (\geq) a 85%) en la evaluación teórica y práctica de todos los puntos de apriete, se encuentra apto para desarrollar dicha actividad.

Dejando constancia de su conformidad, se da por completado el traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador de máquina.

Nombre:

Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Autónoma

Nombre:

Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Planeada

Nombre:

Cargo: Facilitador de TPM

Nombre:

Cargo: Mantenedor

Nombre:


Cargo: Operador de máquina

9. ANEXOS

Anexo 1: Formato de evaluación teórica – práctica

Evaluación de conocimientos teóricos y prácticos de Apriete de pernos y tuercas								
Planta								
Área								
Línea								
Equipo								
Mantenedor								
Operador								
Puntos de Apriete de pernos y tuercas								
Fecha								
Nº	ITEMS EVALUADO	0 Malo	1 Regular	2 Bueno	3 Muy Bueno	Puntuación	Tipo de Evaluación	Observaciones
1	Concepto del apriete de pernos y tuercas (actividad)	No conoce	Conoce el concepto, sin embargo tiene dificultades para responder	Conoce el concepto	Conoce el concepto y traslada su conocimiento a sus compañeros.		Teórica	
2	Concepto de elementos de fijación	No conoce	Conoce el concepto, sin embargo tiene dificultades para responder	Conoce el concepto	Conoce el concepto y traslada su conocimiento a sus compañeros.		Teórica	
3	Concepto de control visual	No conoce	Conoce el concepto, sin embargo tiene dificultades para responder	Conoce el concepto	Conoce el concepto y traslada su conocimiento a sus compañeros.		Teórica	
4	Tipos de elementos de fijación utilizados en la línea	No conoce	Conoce, sin embargo tiene dificultades para responder	Conoce	Conoce y traslada su conocimiento a sus compañeros.		Teórica	
5	Herramientas que se utilizan en la línea	No conoce	Conoce, sin embargo tiene dificultades para responder	Conoce	Conoce y traslada su conocimiento a sus compañeros.		Teórica	
6	Tipos de apriete (consejos de cómo realizar el apriete)	No conoce	Conoce, sin embargo tiene dificultades para responder	Conoce	Conoce y traslada su conocimiento a sus compañeros.		Teórica	
7	Importancia	No sabe la importancia del apriete de pernos y tuercas	Conoce la importancia, sin embargo tiene dificultades para responder	Conoce la importancia	Conoce la importancia y lo aplica.		Teórica	
8	Planilla	No conoce la planilla de apriete de pernos y tuercas	Conoce la planilla de apriete de pernos y tuercas parcialmente	Conoce la planilla	Conoce la planilla y explica su contenido		Teórica	
9	Procedimiento de apriete de pernos y tuercas	No conoce el procedimiento para realizar el apriete de pernos y tuercas	Conoce el procedimiento para realizar el apriete de pernos y tuercas parcialmente	Conoce el procedimiento para realizar el apriete de pernos y tuercas pero no lo aplica	Conoce el procedimiento para realizar el apriete de pernos y tuercas y lo aplica correctamente		Teórica y Práctica	
10	Control visual	No entiende el uso de control visual			Entiende el uso del control visual y lo aplica		Teórica y Práctica	Verificar estado y realización del control visual
11	Tiempo establecido	No sabe el tiempo establecido	Conoce el tiempo establecido	Conoce el tiempo establecido y lo ubica en la planilla.	Conoce el tiempo establecido, lo ubica en la planilla y lo aplica		Teórica y Práctica	
12	LDA y mejoras para realizar el apriete	No reconoce LDA	Reconoce LDA	Reconoce LDA y aporta mejoras	Reconoce LDA, aporta mejoras y las puede explicar con claridad		Práctica	
13	Observaciones	No reconoce defectos	Reconoce defectos, sin embargo no informa	Reconoce defectos e informa, sin embargo no realiza postura de tarjeta	Reconoce defectos, informa y realiza postura de tarjeta		Práctica	

Anexo 27: Traspaso de apriete de Agustín Cayao

	PROTOCOLO DE TRASPASO DE APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR	
---	---	--

ACTA DE TRASPASO DEL APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR DE MÁQUINA


El 25 de April del año 2019, el líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo MAXIMO ORTEGA de la Planta CARAMELO, de acuerdo a lo establecido en el protocolo de traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador, determina que el operador AGUSTIN CAYAO SANCHEZ, perteneciente a la línea de producción TODFE, equipo, V1 habiendo obtenido un puntaje aprobatorio (mayor o igual (\geq) a 85%) en la evaluación teórica y práctica de todos los puntos de apriete, se encuentra apto para desarrollar dicha actividad.

Dejando constancia de su conformidad, se da por completado el traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador de máquina.


 Nombre: Maximo Ortega
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo


 Nombre: Jorge Huaman Ponte
 Cargo: Facilitador de TPM


 Nombre: Cesar
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Planeado


 Nombre: Ramon Robles Velasquez
 Cargo: Mantenedor


 Nombre: Agustin Sanchez Aguirre
 Cargo: Operador de máquina

Anexo 28: Traspaso de apriete de Carlos Meléndez


	PROTOCOLO DE TRASPASO DE APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR	
---	---	--

ACTA DE TRASPASO DEL APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR DE MÁQUINA

El 05 de 06 del año 2019, el líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo MAXIMO ORTEGA de la Planta CARAMIELOS, de acuerdo a lo establecido en el protocolo de traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador, determina que el operador CARLOS MELÉNDEZ GONZÁLES, perteneciente a la línea de producción TOFFEE, equipo, THD GANTER habiendo obtenido un puntaje aprobatorio (mayor o igual (≥) a 85%) en la evaluación teórica y práctica de todos los puntos de apriete, se encuentra apto para desarrollar dicha actividad.

Dejando constancia de su conformidad, se da por completado el traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador de máquina.


 Nombre: Maximo Ortega
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo


 Nombre: JORGE HUAMAN RENTE
 Cargo: Facilitador de TPM


 Nombre: HENRY SERNA ROMAN
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Planeado


 Nombre: PAUL RODOLFO VELASQUEZ
 Cargo: Mantenedor


 Nombre: Carlos Meléndez González
 Cargo: Operador de máquina

Anexo 29: Traspaso de apriete de Imán Purisaca


	PROTOCOLO DE TRASPASO DE APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR	
---	---	--

ACTA DE TRASPASO DEL APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR DE MÁQUINA

El 30 de ABRIL del año 2019, el líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo MAXIMO GATISA de la Planta CANAMELOS, de acuerdo a lo establecido en el protocolo de traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador, determina que el operador IMAN PURISACA PASTOR ALONZO, perteneciente a la línea de producción TOPFIE, equipo, THE GARTSEN habiendo obtenido un puntaje aprobatorio (mayor o igual a) a 85% en la evaluación teórica y práctica de todos los puntos de apriete, se encuentra apto para desarrollar dicha actividad.


Dejando constancia de su conformidad, se da por completado el traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador de máquina.


 Nombre: Maximo Gatisa
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo



 Nombre: JORGE GUAMAN PONTE
 Cargo: Facilitador de TPM


 Nombre: HENRY BERNAL ROMAN
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Planeado


 Nombre: RAUL ROBLES VELASQUEZ
 Cargo: Mantenedor


 Nombre: ALONSO IVAN
 Cargo: Operador de máquina

Anexo 30: Traspaso de apriete de Edward Pacheco

	PROTOCOLO DE TRASPASO DE APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR	
---	---	--

ACTA DE TRASPASO DEL APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR DE MÁQUINA

El 30 de Agosto del año 2019, el líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo MAXIMO ORTEGA de la Planta CANAMIELOS, de acuerdo a lo establecido en el protocolo de traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador, determina que el operador EDUARDO GARCIA EDUARD GOMAN, perteneciente a la línea de producción TOFFI, equipo COCINA habiendo obtenido un puntaje aprobatorio (mayor o igual (≥) a 85%) en la evaluación teórica y práctica de todos los puntos de apriete, se encuentra apto para desarrollar dicha actividad.

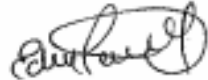
Dejando constancia de su conformidad, se da por completado el traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador de máquina.


 Nombre: Maximo Ortega
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo



 Nombre: Jorge Hunnau Ponce
 Cargo: Facilitador de TPM


 Nombre: Henry Ferna Roman
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Planeada


 Nombre: Paul Robles Velasquez
 Cargo: Mantenedor


 Nombre: Eduardo Pacheco Garcia
 Cargo: Operador de máquina

Anexo 31: Traspaso de apriete de Pedro Aguilar


	PROTOCOLO DE TRASPASO DE APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR	
---	---	--

ACTA DE TRASPASO DEL APRIETE DE PERNOS Y TUERCAS AL OPERADOR DE MÁQUINA

El 30 de Agosto del año 2019, el líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo MAXIMO ORTEGA de la Planta CANAMIELOS, de acuerdo a lo establecido en el protocolo de traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador, determina que el operador PEDRO GARCIA EDUARDO GOMAN, perteneciente a la línea de producción TOFFE, equipo, COCINA habiendo obtenido un puntaje aprobatorio (mayor o igual (\geq) a 85%) en la evaluación teórica y práctica de todos los puntos de apriete, se encuentra apto para desarrollar dicha actividad.

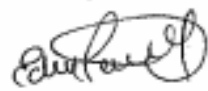
Dejando constancia de su conformidad, se da por completado el traspaso del apriete de pernos y tuercas al operador de máquina.


 Nombre: Maximo Ortega
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Autónomo


 Nombre: Jorge Juan Ponce
 Cargo: Facilitador de TPM


 Nombre: Henry Ferna Roman
 Cargo: Líder del Pilar de Mantenimiento Planeada


 Nombre: Ramón Robles Venasquez
 Cargo: Mantenedor


 Nombre: Eusebio Benito Garcia
 Cargo: Operador de máquina

Anexo 32: C: Seguimiento en terreno – Limpieza Máquina

Hoja de Control de Tiempos de Limpieza Profunda - Theegarten U1			
Fecha :		11/05/2019	
Maquinista :		Carlos Meléndez - José Pichis	
Elaborado por:		Roy Portilla	
N°	Máquina	Actividades	TIEMPO
1	Abastonadora	Desenergizar el equipo	60
		Retirar bastones, limpieza y llevado a lavandería 1 por 1, uso de agua caliente, ace y trapos	
		Retirar talco de estructura	
		Retiro talco de bandejas y llevadas a lavandería	
		Lavado de estructura de abastonadora con ayuda de agua caliente, detergente y esponja verde	
		Enjuague con agua caliente y trapos	
		Secado con trapos	
		Colocar bastones	
		Observación: Al momento de que todo esta limpio, el operador llama al mantenedor para que se encargue de la limpieza del sistema de engranaje	
2	Egalizadora	Desenergizado del equipo	60
		Retirar toda la miga pegada en el equipo	
		Pasar trapo con agua caliente	
		Limpieza de fuente de egalizadora, con ayuda de trapo y agua caliente	
		Limpieza de cruceta, pasado con trapo con agua caliente	
		Retiro de discos (uno por uno) para limpieza, con agua caliente y ace	
		Colocar disco por disco	
		Enjuague con agua caliente y trapos	
		Secado con trapos	

Hoja de Control de Tiempos de Limpieza Profunda - Theegarten U1				
Fecha :		11/05/2019		
Maquinista :		Carlos Meléndez - José Pichis		
Elaborado por:		Roy Portilla		
Nº	Máquina	Actividades	TIEMPO	
3	Envolvedora	Desenergizado del equipo	240	
		Cierre de llave de ingreso de agua fría		
		Retirar cabezal (hasta donde se puede)		
		Retiro de miga de rodillo de ingreso de masa		
		Retiro de bolsas de envolvedora (contiene miga)		
		Retiro de miga sobrante en parte interna de máquina		
		Lavar con agua caliente y detergente, hechar cantidades moderadas de agua con ayuda de la jarra		
		Uso del aire comprimido para secar la envolvedora		
		Limpiar con trapo húmedo los polines		
		Pasar trapo para retirar agua sobrante		
		Observación: Al momento de dejar todo limpia, el operador llama al mantenedor para que realice la lubricación		
		4		Transportador de Salida
Retirar producto pegado en las aberturas				
Prender la faja para girar parcialmente la faja, hasta ubicar un punto con producto pegado				
Limpieza del piso del producto caído (miga de caramelo)				
Desarmar guardar y limpiar en lavandería (puede tambien ser con ayuda de espátula o el desarmador)				
Limpieza de mesa de recepción de producto				
Pasar trapo húmedo por cada rodillo de la mesa				
Limpiar las bandejas debajo de la mesa				
Pasar trapo húmedo por la estructura				
Observación: Falta incluir Transportador a la planilla				
TOTAL			400	


Anexo 33: A: Registro de anomalías – Limpieza Máquina

REGISTRO DE ANOMALÍAS Y SUGERENCIAS (LLUVIA DE IDEAS)				
NOMBRE DE PARTICIPANTES				
OPERADOR:	Edward Pacheco			
MANTENEDOR:	Gonzalo Cruzatt			
FACILITADOR DE MF:	Miguel Paz			
FACILITADOR DE MA:	Roy Portilla			
ÍTEM	Punto de limpieza	Componente	PROBLEMAS	SUGERENCIAS
14		Cocina	Falta de materiales como guantes, escobilla de largo alcance, escobilla de bronce	Implementar materiales para que queden de manera permanente en la línea
11		Tanque de Descarga	Falta de materiales como guantes, escobilla de largo alcance, escobilla de bronce	Implementar materiales para que queden de manera permanente en la línea
7		Tambor de Frío	Uso de agua caliente con manguera a presión	Modificar la planilla
4		Transportador	Se limpiar con mayor eficiencia con la faja en movimiento, frecuencia de limpieza de filtros es	Modificar la planilla e incorporar el uso de aire comprimido para la limpieza de filtros
15		Estiradora Horizontal	-	-

Anexo 34: A: Análisis de anomalías – Limpieza Máquina





Análisis de Causa Raíz: Herramienta 5 Por qué Theegarten U1							
6M	Anomalías	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Causa Raíz
MÁQUINA	Falta procedimiento de limpieza de los bastones	No esta incluido en la planilla					No se consideró al momento de realizar el procedimiento de limpieza
	No incluye limpieza de polines	No esta incluido en la planilla					No se consideró al momento de realizar el procedimiento de limpieza
	Diferencia en la limpieza de la Envolvedora. Se usa aire comprimido para el sacado de la máquina	Se ahorra tiempo de limpieza	Se seca con mayor eficiencia				Mal procedimiento según planilla
	Falta procedimiento de limpieza de trasportador de salida	No esta incluido en la planilla					No se considero al momento de elaborar el procedimiento

Anexo 35: P: Plan de acción – Limpieza Máquina


Plan de Acción						
CAUSA RAÍZ	¿Qué?	¿Quién?	¿Cómo?	¿Cuándo?	Estado	Observaciones
No existe procedimiento de limpieza de los bastones de la abastonadora	Elaborar procedimiento de limpieza de bastones e incluirlo en la planilla	Miguel Paz (MF) / Roy Portilla (MA)	Realizando un estudio para definir el procedimiento	01/06/2019	Terminado	
No está incluido la limpieza de polines de abasotnadora	Incluir limpieza de polines	Miguel Paz (MF) / Roy Portilla (MA)	Realizando un estudio para definir el procedimiento	01/06/2019	Terminado	
Mal procedimiento de planilla	Modificar la planilla	Roy Portilla (MA) / Gonzalo Cruzatt (MP)	Realizando un estudio para valorar los pro y contra del uso de aire	01/06/2019	Terminado	Se incluyó el uso de aire a presión
No está incluido la limpieza de transportador de salida	Incluir el trasportador de salida en la planilla	Miguel Paz (MF) / Roy Portilla (MA)	Elaborando el procedimiento de limpieza de acuerdo a las acciones del operador	01/06/2019	Terminado	Transprtador de salida figura en planilla



Anexo 36: C: Seguimiento en terreno – Apriete Cocina

Hoja de Control de Tiempos de Apriete - Theegarten									
Fecha :			5/10/2019						
Maquinista :			Edward Pacheco / Carlos Meléndez						
Elaborado por:			Roy Portilla						
MÁQUINA	ÍTEM	FOTOGRAFÍA	PARTE	UBICACIÓN	TIPO DE PERNO	CANTIDAD	HERRAMIENTA A UTILIZAR	FRECUENCIA	TIEMPO MIN.
COCINA	1		TRANSMISIÓN PRINCIPAL	BASE MOTOR PRINCIPAL	PERNO HEXAGONAL m12	4	LLAVE MIXTA 19mm	TRIMESTRAL	2
	2			BASE REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m12	4	LLAVE MIXTA 19mm	TRIMESTRAL	2
	3		TRANSMISIÓN MECÁNICA	EJE PRINCIPAL Y BRIDA	PERNO HEXAGONAL 1/4"	3	LLAVE MIXTA 11mm	TRIMESTRAL	2
	4		SISTEMA NEUMÁTICO	BASE UNIDAD MANTENIMIENTO	PERNO HEXAGONAL m5	2	LLAVE MIXTA 8mm	SEMESTRAL	2
	5		AGITADOR	PARTE INTERNA DE PAILA	PERNO HEXAGONAL m10		LLAVE MIXTA 19mm	TRIMESTRAL	2
	6		CHIMENEA	BRIDA EXTERNA	PERNO HEXAGONAL m12	4	LLAVE MIXTA 19mm	TRIMESTRAL	3
	7		DUCTO DE DESCARGA	PARTE INFERIOR DE PAILA	PERNO HEXAGONAL m12	4	LLAVE MIXTA 17mm	MENSUAL	3
T P A U L Q M U O E N	8		AGITADOR	MOTOR REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	MENSUAL	5
	9		TRANSMISIÓN BOMBA SPX	BASE MOTOR REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	BIMESTRAL	5
	10		BOMBA SPX	TAPA FRONTAL	TUERCA HEXAGONAL m12	4	LLAVE MIXTA 19mm	SEMANAL	2
	11			BASE DE BOMBA SPX	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	MENSUAL	5
E N F R I A B A D O R	12		TRANSMISIÓN PRINCIPAL	BRIDA SOPORTE LATERAL DE TAMBOR	PERNO HEXAGONAL m16	16	LLAVE MIXTA 24mm	TRIMESTRAL	10
	13			BASE DE MOTOR	TUERCA HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	3
	14			BASE DE REDUCTOR	PERNO SOCKET m10	4	LLAVE ALLEN 8mm	TRIMESTRAL	3
	15		TOLVA RECEPCIÓN DE PRODUCTO	BASE SUJECCIÓN SUPERIOR	PERNO HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	2
	16			BASE SUJECCIÓN LATERAL	PERNO HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	3
	17			CUCHILLA DE TEFLÓN	PERNO SOCKET m8	4	LLAVE ALLEN 6mm	MENSUAL	2
	18		CUCHILLA DE TEFLÓN	PARTE INFERIOR DE TAMBOR	PERNO SOCKET m10	2	LLAVE ALLEN 8mm	MENSUAL	2
	19		FAJA TRANSPORTADORA	TEMPLADOR DE FAJA	PERNO HEXAGONAL m10	2	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	2
	20			CUCHILLA DE TEFLÓN	PERNO HEXAGONAL m8	6	LLAVE MIXTA 13mm	MENSUAL	3
	21			BASE DE MOTOR	TUERCA HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	3
	22			BASE DE REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	TRIMESTRAL	3

Hoja de Control de Tiempos de Apriete - Theegarten									
Fecha :			5/10/2019						
Maquinista :			Edward Pacheco / Carlos Meléndez						
Elaborado por:			Roy Portilla						
MÁQUINA	ÍTEM	FOTOGRAFÍA	PARTE	UBICACIÓN	TIPO DE PERNO	CANTIDAD	HERRAMIENTA A UTILIZAR	FRECUENCIA	TIEMPO MIN.
TRANSPORTE FORTADORA	23		FAJA PRINCIPAL	BASE DE MOTOR	TUERCA HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	2
	24			BASE DE REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	TRIMESTRAL	2
	25			RODILLOS TEMPLADORES	PERNO HEXAGONAL m8	32	LLAVE MIXTA 13mm	TRIMESTRAL	10
	26			CUCHILLA DE TEFLÓN	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	MENSUAL	2
	27		FAJA SECUNDARIA	BASE DE MOTOR	PERNO HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	2
	28			BASE DE REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m12	4	LLAVE MIXTA 19mm	TRIMESTRAL	2
	29			BASE PRINCIPAL	PERNO HEXAGONAL m8	8	LLAVE MIXTA 13mm	TRIMESTRAL	5
	30			CUCHILLA DE TEFLÓN	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	MENSUAL	2
	31		LAMINADOR	BASE SUJECCIÓN	PERNO HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	TRIMESTRAL	3
	32			CUCHILLAS DE TEFLÓN	PERNO HEXAGONAL m8	8	LLAVE MIXTA 13mm	MENSUAL	3
ESTIRADORA HORIZONTAL	33		MOTOR PRINCIPAL	BASE DE MOTOR	TUERCA HEXAGONAL m12	4	LLAVE MIXTA 19mm	SEMESTRAL	2
	34			BASE DE REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	SEMESTRAL	2
	35		BRAZOS	BRAZO FIJO	TUERCA HEXAGONAL m12	1	LLAVE STILLSON 18"	TRIMESTRAL	2
	36			BRAZOS MÓVILES	TUERCA HEXAGONAL m13	2	LLAVE STILLSON 18"	TRIMESTRAL	2

Anexo 37: C: Seguimiento en terreno – Apriete Máquina


Hoja de Control de Tiempos de Apriete - Theegarten									
Fecha :		5/10/2019							
Maquinista :		Edward Pacheco / Carlos Meléndez							
Elaborado por:		Roy Portilla							
MÁQUINA	ÍTEM	FOTOGRAFÍA	PARTE	UBICACIÓN	TIPO DE PERNO	CANTIDAD	HERRAMIENTA A UTILIZAR	FRECUENCIA	TIEMPO MIN.
A B A S T O N A D O R A	37		TRANSMISIÓN DE BASTONES	SOPORTE DE ENGRANAJES RECTOS	PERNO SOCKET m6	2	LLAVE ALLEN 5 mm	SEMESTRAL	5
	38				PERNO SOCKET m5	2	LLAVE ALLEN 4 mm	SEMESTRAL	5
	39			TAPA ACRÍLICA DE TRANSMISIÓN	PERNO HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17 mm	SEMESTRAL	5
	40		BASTONES	GUÍA DE BASTONES	PRISIONERO m6	6	LLAVE ALLEN 3mm	MENSUAL	20
	41			SOPORTE DE BASTONES	PERNO SOCKET m10	4	LLAVE ALLEN 8mm	SEMESTRAL	10
E G A L I Z A D O R A	42		MOTOREDUCTOR	MOTOR	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	SEMESTRAL	5
	43			REDUCTOR	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	SEMESTRAL	5
	44			GUARDAS DE DISCOS	PERNO HEXAGONAL m6	14	LLAVE MIXTA 10mm	SEMESTRAL	10
	45		DISCOS EGALIZADORES	PORTA DISCOS	PERILLA m6	5	MANUAL	SEMANAL	10
	46			GUÍA DE DISCOS	PERILLA m8	5	MANUAL	SEMANAL	10
	47			GUÍA DE DISCOS	PERILLA m8	5	Llave Allen 5/32"	Quincenal	5
	48			GUARDA DE DISCOS	PERNO HEXAGONAL m6	4	LLAVE MIXTA 10mm	MENSUAL	5

Hoja de Control de Tiempos de Apriete - Theegarten									
Fecha :		5/10/2019							
Maquinista :		Edward Pacheco / Carlos Meléndez							
Elaborado por:		Roy Portilla							
MÁQUINA	ÍTEM	FOTOGRAFÍA	PARTE	UBICACIÓN	TIPO DE PERNO	CANTIDAD	HERRAMIENTA A UTILIZAR	FRECUENCIA	TIEMPO MIN.
E N V O L V E D O R A	49		RODILLOS FALADORES DE MASA	PORTADISCOS	TUERCA HEXAGONAL m14	2	LLAVE MIXTA 24mm	MENSUAL	5
	50			GUARDA DE RODILLOS	PERNO SOCKET m8	9	LLAVE ALLEN 6mm	SEMESTRAL	10
	51		RODILLO DE PESO DE MASA	GUARDA	PERNO SOCKET m8	8	LLAVE ALLEN 6mm	SEMESTRAL	10
	52			RODILLOS DE ARRASTRE PESO	TUERCA HEXAGONAL m16	1	LLAVE MIXTA 27mm	SEMANAL	5
	53			PORTA DISCOS	PERNO SOCKET m16	2	LLAVE ALLEN 14mm	MENSUAL	5
	54		RODILLO FALADOR DE LÁMINA	MICA DE PROTECCIÓN	PERNO HEXAGONAL m5	2	LLAVE MIXTA 8mm	MENSUAL	5
	55			GUARDA DE RODILLOS	PERNO AVELLANADO m5	3	DESTORNILLADOR PLANO	MENSUAL	5
	56			RODILLOS DE ARRASTRE	PRISIONERO m5	2	LLAVE ALLEN 3mm	MENSUAL	5
	57		PEINE DE ATORO DE LÁMINA	TUBERIA DE AIRE	PERNO SOCKET m3	2	LLAVE ALLEN 2.5mm	MENSUAL	5
	58			CUCHILLA DE LÁMINA FIJA	PERNO SOCKET m5	2	LLAVE ALLEN 4mm	MENSUAL	5
	59			CUCHILLA DE LÁMINA MOVIL	PERNO HEXAGONAL m5	2	LLAVE MIXTA 8mm	MENSUAL	5
	60		CUCHILLA DE MASA	PARTE SUPERIOR CUCHILLA	PERNO HEXAGONAL m8	4	LLAVE MIXTA 13mm	SEMANAL	5
	61			PARTE INFERIOR CUCHILLA	PERNO HEXAGONAL m5	4	LLAVE MIXTA 8mm	SEMANAL	5
	62			PORTA CUCHILLAS	PERNO HEXAGONAL m10	4	LLAVE MIXTA 17mm	SEMANAL	5
	63		EMPUJADOR DE PASTILLA	PORTA EMPUJADOR	PERNO HEXAGONAL m10	6	LLAVE MIXTA 17mm	SEMANAL	5
	64			REGULADOR DE DISTANCIA	PERNO HEXAGONAL m12	6	LLAVE MIXTA 19mm	SEMANAL	5
	65			REGULADOR DE ALTURA	TUERCA m10	2	LLAVE MIXTA 17mm	SEMANAL	5
	66		ACOMPÑADORES DE PASTILLA	PORTA GUÍAS DE BRAZOS	PERNO SOCKET m12	8	LLAVE ALLEN 10mm	SEMANAL	10
	67			PORTA UÑAS	PERNO SOCKET m6	4	LLAVE ALLEN 5mm	SEMANAL	10
	68		FIOJOS RETORCEDORES	GUARDA	PERNO HEXAGONAL m6	4	LLAVE MIXTA 10mm	DIARIO	5
	69			TAPA DE FIOJOS	TUERCA m6	4	LLAVE MIXTA 10mm	DIARIO	5
	70			EJE PORTA FIOJOS	PRISIONERO m6	4	LLAVE ALLEN 3mm	DIARIO	5
T N R S R S T O D A D A P A R E L A S O D I	36		FAJA	TENSADORES	PERNO HEXAGONAL M10	2	LLAVE MIXTA 17	SEMESTRAL	1
	37		MOTOREDUCTOR	SOPORTE DE BASE	PERNO HEXAGONAL M18	4	LLAVE MIXTA 13	SEMESTRAL	1



Anexo 38: A: Análisis de anomalías – Apriete Cocina - Máquina

Análisis de Causa Raíz: Herramienta 5 Por qué Theegarten U1							
6M	Anomalías	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Causa Raíz
MÁQUINA	Frecuencia muy recurrentes para ciertos puntos de apriete	No es necesario que se realice el apriete	Pernos permanecen fijos	No hay manera de que se suelten	No tienen vibración o algo externo que se permita aflojar		Frecuencia muy recurrente


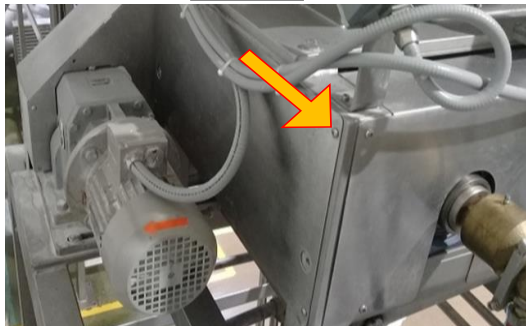

Anexo 39: P: Plan de acción – Apriete Cocina - Máquina

Plan de Acción						
CAUSA RAÍZ	¿Qué?	¿Quién?	¿Cómo?	¿Cuándo?	Estado	Observaciones
Frecuencia muy recurrente	Cambiar la frecuencia	Gonzalo Cruzatt (MP) / Roy Portilla (MA) / Miguel Paz (MF)	Evaluar cuales son los puntos mas críticos que deben ser apretados	01/06/2019	Terminado	Se redujo los puntos de ajuste semanales y se paso a bimestral

Anexo 40: Mejora de reducción de tiempos de inspección FOM 1

F-THE-001		FORMATO DE OPORTUNIDAD DE MEJORA (FOM) N°: 1		molitalia 	
Caso de mejora:		Mejora en LDA para inspeccionar y limpiar.		Fecha de solicitud:	
Lup N°:				01/06/2019	
Área / Línea:		TOFFEE	Máquina:	LAMINADOR CONFITECH	
Solicitante de la mejora:		Wilder Rojas	Responsable:	Fernando López	
Fecha de inicio:		06/06/2018	Ejecutantes:		
Tipo de mejora <input type="checkbox"/> SEGURIDAD <input type="checkbox"/> CASO DE PROBLEMA <input type="checkbox"/> MECANICA <input checked="" type="checkbox"/> CONTROL VISUAL <input type="checkbox"/> CALIDAD <input type="checkbox"/> PRODUCTIVIDAD <input type="checkbox"/> ELECTRICA / INSTRUMENT. <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> OPERACION <input checked="" type="checkbox"/> LUBRICACION / INSPECCION <input type="checkbox"/> MEDIO AMBIENTE					
ANTES: Detalle y cuantificación de problemas: Para poder realizar la limpieza del sistema de transmisión del laminador, nos toma 45 min. en realizar el desmontaje de guarda y 60 min en realizar el montaje.			DESPUÉS: Resultados obtenidos Con la implementación de guarda transparente y pernos de sujeción con tuerca tipo mariposa en el sistema de transmisión del laminador, nos toma 2 min. en realizar el desmontaje de guarda y 2 min en realizar el montaje.		
ANTES: Dibujo esquemático / Foto 			DESPUÉS: Dibujo esquemático / Foto: 		
Pérdidas (mensual)	Antes	Después	% Reducción	Ahorro (mensual)	Comentarios
N° detención / mes	1	1	-	0	
Tiempo de detención (min)	55	4	93%	51	
Costo HH	13.50	13.50	-	0.00	
Pérdida por detención (S/.)	12.38	0.90	93%	11.48	
Pérdida producto (kg/mes)	0	0	-	0	
Valor producto perdido (S/.)	0.00	0.00	-	0.00	
Pérdida por producto perdido (S/.)	0.00	0.00	-	0.00	
Total pérdidas (S/.)	12.38	0.90	93%	11.48	
Costeo de mejora			Comentarios		
HH trabajos Manto	4				
Costo HH Manto (S./h)	13.50				
Costo HH Manto (S/.)	54.00				
Costo de piezas (S/.)	0.00				
Costo de servicios externos (S/.)	850.00				
Costo total (S/.)	904.00				
Beneficios (PCQDMS)					
P:	Se redujo un 96% en tiempos de ejecución de la actividad	D:	-		
C:	Se redujo un 96 % en los costes de ejecución de la actividad.	M:	Se evidencia a los operadores motivados en sugerir nuevas mejoras, porque les facilita la ejecución de sus actividades.		
Q:	-	S:	-		
Principales actividades realizadas:			(1) Información MP => Información para Ingeniería		
1) Análisis de mejora por equipo FDC - LDA.			Recibida por: Roy Portilla		
2) Aprobación por líder de MA.			Fecha: 16/06/2019		
3) Cotizaciones (3) para implementar mejora.			(2) La mejora implementada puede ser aplicada a la(s)		
4) Aprobación por jefatura.			siguiente(s) máquina(s):		
5) Ejecución de mejora.			a. EUROMECC		
6)			b.		
Costo de Mejora (S/.)			c. VoBo :Jefe Área		
904.00					

Anexo 41: Mejora de reducción de tiempos de inspección FOM 2

F-THE-002		FORMATO DE OPORTUNIDAD DE MEJORA (FOM) N°: 2		molitalia 	
Caso de mejora:		LUGAR DE DIFÍCIL ACCESO PARA LUBRICAR		Fecha de solicitud:	
Lup N°:		-		12/05/2019	
Área / Línea:		TOFFEE		Máquina: LAMINADOR CONFITECH	
Solicitante de la mejora:		Alonso Imán Purisaca		Responsable: César Zamudio	
Fecha de inicio:				Ejecutantes: César Zamudio	
Tipo de mejora <input type="checkbox"/> SEGURIDAD <input type="checkbox"/> CASO DE PROBLEMA <input type="checkbox"/> MECANICA <input type="checkbox"/> CONTROL VISUAL <input type="checkbox"/> CALIDAD <input checked="" type="checkbox"/> LUBRICACION / INSPECCION <input type="checkbox"/> MEDIO AMBIENTE <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> OPERACION <input type="checkbox"/> PRODUCTIVIDAD <input type="checkbox"/> ELECTRICA / INSTRUMENT.					
ANTES: Detalle y cuantificación de problemas: Para poder realizar la limpieza y lubricar las chumaseras, nos toma 20 min. en realizar el desmontaje de guarda y 20 min en realizar el montaje.			DESPUÉS: Resultados obtenidos Con la implementación de pernos de sujeción con tuerca tipo mariposa en las chumaseras, nos toma 5 min. en realizar el desmontaje de guarda y 5 min en realizar el montaje.		
ANTES: Dibujo esquemático / Foto <div style="text-align: center;"> ANTES  </div>			DESPUÉS: Dibujo esquemático / Foto: <div style="text-align: center;"> DESPUÉS  </div>		
Pérdidas (mensual)	Antes	Después	% Reducción	Ahorro (mensual)	Comentarios
N° detención / mes	1	1	-	0	
Tiempo de detención (min)	40	10	75%	30	
Costo HH	13.50	13.50	-	0.00	
Pérdida por detención (S/.)	9.00	2.25	75%	6.75	
Pérdida producto (kg/mes)	0	0	-	0	
Valor producto perdido (S/.)	0.00	0.00	-	0.00	
Pérdida por producto perdido (S/.)	0.00	0.00	-	0.00	
Total pérdidas (S/.)	9.00	2.25	75%	6.75	
Costeo de mejora			Comentarios		
HH trabajos Mantto	1				
Costo HH Mantto (S/./h)	13.50				
Costo HH Mantto (S/.)	13.50				
Costo de piezas (S/.)	2.30				
Costo de servicios externos (S/.)					
Costo total (S/.)	15.80				
Beneficios (PCQDMS)					
P:	Se redujo un 85% en tiempos de ejecución de la actividad.		D:		
C:	Se redujo un 85 % en los costes de ejecución de la actividad.		M:	Se evidencia a los operadores motivados en sugerir nuevas mejoras, porque les facilita la ejecución de sus actividades.	
Q:			S:		
Principales actividades realizadas:			(1) Información MP => Información para Ingeniería		
1) Análisis de mejora por equipo FDC - LDA.			Recibida por: Roy Portilla		
2) Aprobación por líder de MA.			Fecha: 18/06/2019		
3) Cotizaciones (3) para implementar mejora.			(2) La mejora implementada puede ser aplicada a la(s) siguiente(s) máquina(s):		
4) Aprobación por jefatura.			a. EUROMEC VoBo :Jefe Área b. c.		
5) Ejecución de mejora.					
6)					
Costo de Mejora (S/.)	15.80				